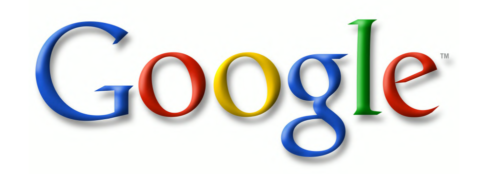






Handbuch

der

praktischen Toxikologie.

Nach dem
neuesten Standpunkte dieser Wissenschaft und ihrer
Hilfsdoktrinen;

für

angehende, praktische und Physikatsärzte, so wie für
Kreiswundärzte und Apotheker.

Bearbeitet

von

Dr. J. F. Sobernheim,

und

J. Franz Simon,
Apotheker.

Mit 1 Kupfertafel und 8 Tabellen.

Berlin 1838,
bei Alb. Förstner, früher W. Schüppel.
Neu Cöln am Wasser Nr. 10, an der Inselbrücke.

Sr. Hochwohlgeboren

dem

Herrn E. Mitscherlich,

Doktor der Philosophie und Medicin, ordentlichem Professor der Chemie an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, ordentlichem Professor der Physik an der Königl. Militair-Akademie daselbst, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, München, Neapel und Stockholm und der Königl. Gesellschaft zu London, korrespondirendem Mitgliede des französischen Instituts und der Akademie zu St. Petersburg, Ritter des rothen Adlerordens 3ter Klasse,

ihrem verehrten Lehrer

mit der ausgezeichnetsten Hochachtung

die Verfasser.

Vorwort.

Bei dem ungemein raschen Fortschreiten der toxikologischen Hilfswissenschaften und namentlich der darauf so wesentlich influirenden Chemie, so wie andererseits bei den durch die neueren Ergebnisse der pathologischen Anatomie gewonnenen reichhaltigen Thatsachen, mufste nothwendigerweise auch die Lehre von den Giften aus einem erweiterten Gesichtspunkte aufgefafst und bearbeitet werden.

Es konnte aber dieser Aufgabe nur in der Art möglichst Genüge geschehen, wenn das naturhistorische und das pathologisch-therapeutische Moment jedes für sich den gegenwärtigen Anforderungen gemäfs behandelt wurde.

Eine solche Leistung verlangt, wenn sie ihrem Zwecke vollständig entsprechen soll, die harmonisch vereinten Kräfte zweier, ihre Wissenschaft selbstständig vertretender Bearbeiter, wie diefs bereits auf einem verwandten Gebiete anderweitig geschehen ist (in der Darstellung der Heilmittellehre durch Sachs und Dulk). — Defshalb suchten auch die Verfasser dieses toxikologischen Wer-

kes, wiewohl nach einem gemeinschaftlichen Ziele hinstrebend, und die beiderseitigen Leistungen zu einem organischen Ganzen verschmelzend, doch nach Maſsgabe ihrer individuellen Fähigkeiten die genannten Branchen der Giftkunde in selbstständiger, mit den Zeitfortschritten korrespondirender Richtung zu verfolgen.

Eine andere, nicht minder unabweisbare und dem praktischen Bedürfnisse so sehr entsprechende Anforderung war die zweckmäſsige Ueberwältigung des bedeutend angehäuften Materials.

Es schien dieſs nur auf zwiefachem Wege realisirbar, nämlich: durch kritische Sichtung der vorhandenen Thatsachen, und durch die innere Oekonomie und die ganze formelle Anordnung. Es wurde zu diesem Behufe der Gesammtstoff in sechs, zwar äuſserlich von einander gesonderte, nach Innen zu aber sich harmonisch anschlieſsende Rubriken gebracht. In der ersten Rubrik wird der abzuhandelnde Giftstoff von seiner physiographischen Seite — als Natur- oder Kunstprodukt — betrachtet; in der zweiten werden die Wirkungen desselben auf den thierischen und menschlichen Organismus im Allgemeinen und Speciellen dargelegt; in der dritten die Vergiftungssymptome näher erörtert und die hierher gehörigen Toxikationsfälle angeführt; in der vierten die Ergebnisse des Leichenbefundes mitgetheilt; in der fünften das Antidot und das nach der Entfernung des Giftes aus der Sphäre des Organischen zu befolgende weitere Heilverfahren festgestellt, und in der sechsten die chemische Ermittlung des Giftes angegeben. Die erste und letzte dieser Rubriken sind von dem chemischen Vertreter dieser Toxikologie,

J. Franz Simon — dem in seinem früheren praktisch-pharmaceutischen Wirkungskreise reichliche Gelegenheit geboten ward, sich mit allen hierher gehörigen Gegenständen auf das Innigste vertraut zu machen, während er, seit einem längeren Zeitraume den gesammten Naturwissenschaften sich ausschliefslich widmend, die erlangten praktischen Erfahrungen auf wissenschaftlichem Wege zu entwickeln bemüht war —, die übrigen vier Rubriken hingegen von dem medicinischen Vertreter Sobernheim, nach einem gemeinschaftlichen Plane bearbeitet und, damit billigerweise Jeder für das Seine auch selbstständig verantwortlich bleibe, mit den Anfangsbuchstaben (Sim. und Sob.) unterzeichnet worden.

Als Grundlage worauf die speciellen toxikologischen Erörterungen sicher fufsen, ist unstreitig die Allgemeinlehre von den Giften anzusehen, welche sich zu der Speciallehre derselben wie die Theorie zur Anwendung verhält. Je genauer und vollständiger daher in der generellen Toxikologie die Elementargegenstände abgehandelt und in ihrem inneren nothwendigen Kausalzusammenhange mit den daraus sich entwickelnden speciellen toxikologischen Maximen aufgefafst und hingestellt werden, um so stabiler wird auch das Fundament der angewandten Giftkunde sein. Diesem Grundsatze folgend, haben daher auch die Verfasser den allgemeinen Theil der Toxikologie einer ganz besonderen Beachtung werth gehalten, und die darauf Bezug habenden naturhistorischen und medicinischen (zumal physio-pathologischen) generellen Principien mit gröfserer Ausführlichkeit behandelt, als diefs selbst in

den verhältnifsmäfsig weit umfangreicheren Werken von Orfila und Christison geschehen.

Nun noch Einiges hinsichts der speciellen Behandlungsweise toxikologischer Gegenstände Seitens der beiden Bearbeiter derselben.

Bei der Physiographie der Giftstoffe sah der chemische Bearbeiter ganz besonders darauf, diejenigen ihrer Eigenschaften hervorzuheben, welche zusammengefafst als vorzüglich charakterisirend angesehen werden müssen um das möglichst treue Bild derselben zu entwerfen. Es wurde demnächst bei den mineralischen Giften ihre Krystallform, Farbe, Geschmack und Geruch, Löslichkeit in Wasser oder Alkohol, ihr Verhalten an der Luft; bei den Pflanzengiften Standort und Blüthezeit, die Form ihrer Blüthen, Blätter, Wurzeln, ihre mögliche Verwechslung mit ähnlichen unschädlichen Pflanzen; bei den Droguen ihre specifischen äufseren Merkmale, sowohl im ganzen als gepulverten Zustande, und die Beschaffenheit ihrer etwa zu berücksichtigenden Präparate; bei den giftigen Thieren aber ebenfalls eine genaue Beschreibung der äufsern Form entworfen. Nicht unberücksichtigt blieb dabei das chemische Verhalten der Gifte, insofern dasselbe dem physiographischen Theile von Nutzen war oder wohl gar sich als unentbehrlich herausstellte, wefshalb auch die Zusammensetzung der anorganischen und die Analysen der organischen Gifte, vorzüglich aber die genaue Beschreibung der isolirt dargestellten giftigen Prinzipe der letzteren, mochten sie alkalischer oder anderer Natur sein, beigegeben wurden.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit hat derselbe dem chemisch-analytischen Abschnitte oder der

sechsten angeführten Rubrik, nämlich der Ermittlung der Gifte gewidmet.

Es schien ihm hierbei als erste Pflicht, alle Erscheinungen, welche sich bei der Einwirkung der in der chemischen Analyse gebräuchlichen Agentien auf Giftstoffe zeigen, durchweg selbst zu beobachten und zu prüfen, um die früheren Erfahrungen bestätigen oder die Abweichungen anmerken, und mit jener Sicherheit und Ueberzeugung, die in einem so wichtigen Werke nie vermifst werden darf, alle Data verzeichnen zu können. Aus diesen Untersuchungen entsprangen zuvörderst die Reagentztabellen, welche für den mit der chemischen Analyse weniger Vertrauten von praktischem Nutzen sein werden. Er blieb aber hierbei nicht stehen, sondern suchte auch, besonders bei den gefährlichsten, wichtigsten und am häufigsten zu Toxikationen Veranlassung gebenden Giften, neue Methoden aufzufinden, um diese bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zu ermitteln.

Zum Theil hat derselbe seine hierauf bezüglichen früheren Arbeiten in Poggendorff's Annalen der Chemie und Physik niedergelegt, zum Theil aber auch nur in diesem Werke mitgetheilt, und man wird beim Arsenik, bei der Schwefelsäure, bei der Blausäure, beim Quecksilber, beim Antimon in der Tabelle über die Einwirkung der Reagentien auf Pflanzenalkaloide und an andern Orten finden, dafs seine Bemühungen nicht ohne Erfolg blieben. Zugleich berücksichtigte er hauptsächlich die Veränderungen, welche sich in den Reaktionserscheinungen zeigen, wenn den zu untersuchenden Stoffen organische Materie beigemengt ist; welchen Abweichungen nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt werden kann. In forensisch-chemischer und me-

diko-legaler Hinsicht schien es von Interesse, theils um ein richtiges Bild einer chemisch-gerichtlichen und gerichtlich-medicinischen Untersuchung zu entwerfen, theils um die bei gerichtlichen Protokollen nöthige Form anzudeuten, einige Untersuchungsfälle als Beispiele anzuführen, wie dieses denn auch in der allgemeinen Toxikologie geschehen ist.

In eben dieser hat der chemische Bearbeiter die allgemeinen Regeln für die Untersuchung der Gifte mit Sorgsamkeit behandelt, nach kurzer Anführung der Apparate und Reagentien den Gang, welchen man einschlagen mufs, um zur sicheren Entdeckung der Gifte zu gelangen, vorgezeichnet, und sowohl hier als auch in der speciellen Toxikologie zerfällt die eigentliche Ermittlung streng und konsequent in zwei Abtheilungen, nämlich in die der Gifte in Substanz und in die der Gifte in ihren Vermischungen mit organischen Stoffen.

Was den medicinischen Vertreter betrifft, so hat derselbe in der generellen Toxikologie ganz besonders das Kapitel von den Wirkungen der Gifte auf den thierischen Organismus ausführlicher, wie es die hohe Wichtigkeit dieses Gegenstandes verlangt, abgehandelt, und die gegenwärtig auf das Lebhafteste angeregte Frage, ob die Gifte primär auf das Nerven- oder auf das Blutleben influiren, nach den neueren Ergebnissen der Physiologie, Pathologie und pathologischen Anatomie, mit ziemlich vollständiger Benutzung der neuesten auf diesem — im Ganzen noch immer spärlich kultivirten — Gebiete erschienenen Forschungen, von seinem Standpunkte aus zu beantworten gesucht, indem er sich nach einer kritisch-analysirenden Erörterung aller dafür und dawi-

der angeführten Beweisgründe zu Gunsten der primitiven Blutinfektion entschied. Diese hämapathologische Grundansicht ist überall festgehalten und in konsequenter Durchführung an den Einzelgiften im speciellen Theile der Toxikologie nachgewiesen worden. Von großer praktischer Wichtigkeit — zumal für die Mediko-Legaluntersuchung und die Erörterung des Thatbestandes — war ferner die möglichst bestimmte Angabe der diagnostischen Unterscheidungsmomente vorhandener Vergiftung von analogen Krankheitszuständen, wobei theils die pathologischen Erscheinungen während des Lebens, theils die Resultate der Nekroskopie genauer erörtert werden mufsten. Als solche leicht zu verwechselnde Krankheiten ergaben sich z. B. für die durch ätzende Metalloxyde und Mineralsäuren bewirkten Toxikationen: Magendarmentzündung, gallertartige Magenerweichung, spontane Gastro- und Enterobrosis, Cholera, Peritonäitis, Ileus u. s. w.; für die durch narkotische Gifte veranlafsten: Apoplexie, Gehirn- und Rückenmarkentzündung, Delirium tremens, Tetanus, organische Herz- und Lungenkrankheiten, Pneumonia notha u. s. w., bei welchen Krankheitszuständen namentlich die in der pathologischen Anatomie gewonnenen neueren Ansichten, zumal die hierher gehörigen so ergiebigen Forschungen englischer und französischer Pathologen benutzt worden sind. Endlich hat auch die Allgemeinbehandlung der Vergiftungskrankheit, je nach der qualitativen Differenz des eingewirkten Giftstoffes, eine ausführlichere Stelle, und namentlich bei den gasigen Giften die Luftinsufflation und ihre Wirkung auf den Organismus eine besondere Würdigung gefunden.

In der speciellen Toxikologie war der Verfasser vorzüglich darauf bedacht, kein raumverschwendendes Aggregat von einzelnen, ohne inneren Kausalnexus angereihten Vergiftungsfällen hinzustellen, vielmehr aus den bekannt gewordenen Beobachtungen die analogen charakteristischen Erscheinungen hervorzuheben oder die abweichenden und selteneren Zufälle anzugeben, welches Verfahren unstreitig der praktischen Behandlung — auf die hier, wie überhaupt die vorzüglichste Rücksicht genommen wurde — mehr zusagt und für den nach faktischen Resultaten sich sehnenden Leser auch weit ergiebiger ausfällt. Aus demselben Grunde ist auch den im Orfilaschen Werke mit so sichtbarer Präponderanz hervortretenden Thierversuchen ein beschränkterer Raum zu Theil geworden. Denn ganz abgesehen davon, dafs diese Experimente für die Pathologie der menschlichen Vergiftung bis jetzt noch nicht die von ihnen so sicher erwarteten Früchte getragen haben, die Wirkung des Gifts selbst nach der Individualität des Thieres sehr verschiedenartig modificirt wird, und sogar bei der Bestimmung des Quantitativ-Verhältnisses des toxikationsfähigen Stoffes die divergirendsten Normen sich herausstellen; so bot auch die Symptomengruppe bei den meisten dieser Thiervergiftungen für das daraus zu abstrahirende Regulativ in Bezug auf menschliche Vergiftung kein sicheres Resultat dar.

Ein aus den verschiedenen zerstreuten Beobachtungen sorgfältig zusammengestelltes und naturgetreu reflektirtes Krankheitsbild der Einzelvergiftungen schien wie überhaupt diesem Zwecke näher zu kommen, so auch ganz besonders das praktische Interesse mehr zu fördern, wenngleich den vorhandenen Thierversuchen bei jedem

Gifte die ihnen gebührende, nur nicht auf Kosten des Ganzen bevorzugte, Stelle eingeräumt worden ist. Dafs bei dieser Symptomendarlegung wie bei der speciellen Erörterung der pharmakodynamischen Beziehungen der Giftsubstanz zum Organismus, auf den gegenwärtigen Standpunkt der Physio-Pathologie und Arzneimittelwirkung vorzügliche Rücksicht genommen, andererseits die in Monographieen und der kurrenten medicinischen Journalistik des In- und Auslandes befindlichen neueren Beobachtungen und Erfahrungen sorgsam benutzt und die Quellen jederzeit angegeben worden, wird dem Leser bei jedem einzelnen Abschnitte einleuchten. Mit zwei heroischen und zu den häufigsten Toxikationen Anlafs gebenden Giften, der Blausäure und der arsenigen Säure, hat der Bearbeiter der medicinischen Branche dieses Werkes in der Königl. Thierarzneischule hierselbst Versuche an Pferden, Hunden und Kaninchen angestellt und dieselben an Ort und Stelle mitgetheilt, aus denen sich namentlich für das von Berthold und Bunsen empfohlene Eisenoxydhydrat als Gegenmittel der Arsenikvergiftung ein sehr günstiges Resultat ergab. Auch mit Brechnufs, Strychnin, doppelchromsaurem Kali u. a. Mitteln ist experimentirt, jedoch die von früheren Versuchen entweder gar nicht oder nur unbedeutend abweichenden Ergebnisse der Raumersparung wegen nicht erst umständlich mitgetheilt worden.

Herr Dr. Hertwig, Professor und Oberarzt an der Königl. Veterinäranstalt hierselbst — für dessen wohlwollendes Entgegenkommen bei den in seiner und eines Theiles der seiner Leitung anvertrauten Zöglinge Gegenwart vorgenommenen Versuchen sich die Verfasser ganz besonders verpflichtet fühlen — hat auch die Güte gehabt,

einige von ihm schon früher gemachte, die Berthold-Bunse'schen Resultate gleichfalls bestätigende Versuche über die antidotische Eigenschaft des Eisenoxydhydrats bei Arsenikvergiftungen zur Veröffentlichung in diesem Werke mitzutheilen, die auch auf pag. 196 abgedruckt worden sind.

So legen wir denn vertrauenvoll ein mit Liebe und Fleifs begonnenes und damit beendetes Werk in die Hände des ärztlichen und pharmaceutischen Publikums, wobei wir nichts sehnlicher wünschen, als dafs es, seiner praktischen Bestimmung gemäfs, Nutzen stiften möge.

Berlin, den 25. September 1837.

Die Verfasser.

Inhalts - Uebersicht.

Specielle Toxikologie.

IV. Thiergifte.

Allgemeine Toxikologie.

Die Toxikologie (τοξικον Gift, λογος Lehre) ist diejenige Wissenschaft, welche sich mit den Kennzeichen und Eigenschaften der Gifte und mit den Wirkungen derselben auf den thierischen Organismus beschäftigt; die von den, bei einer Vergiftung nöthigen Gegenmitteln, von der Behandlung der durch das Gift erzeugten Krankheitserscheinungen, und endlich auch von den Mitteln, wodurch man die Art des Giftes erkennt und nachweiset, handelt.

Fragt man, was ist ein Gift? und will man dann als Antwort alle die Körper herzählen, die unter Umständen nachtheilig oder selbst hemmend in den Lebensprocefs des thierischen Organismus eingreifen, so möchte die Anzahl derselben kaum zu übersehen sein. Mögen wir indessen nicht zu ängstlich sein, und wie manche Schriftsteller, die unschuldige Aepfelsäure oder andere Stoffe, welche sie täglich geniefsen, zu denen dem Leben feindseligen rechnen. Wir werden jedes Nahrungsmittel, auch solche Substanzen, die als aromatische, reizende Zusätze zu denselben dienen, ganz aus dem Bereich unserer Betrachtungen lassen, also natürlich auch die Erscheinungen, welche sich nach unmäfsigem Genufs von Speisen oder Getränken zeigen, nicht zu den Vergiftungen rechnen.

Eine Ausnahme möchte indessen doch der Alkohol und der spanische Pfeffer bedingen.

Gift nennen wir überhaupt einen solchen Körper, der bereits **in verhältnifsmäfsig kleiner Gabe auf chemisch-dynamische Weise** den Lebensprocefs des **gesunden** thierischen Organismus stören oder selbst aufheben kann; und die Vergiftung

also konsequent die durch Beibringung eines Giftes bewirkte Störung oder Hemmung in den regelrechten Lebensfunctionen.

Wir sagen in unserer Definition: in verhältnifsmäfsig kleiner Gabe, und wollen somit nicht allein den gröfsten Theil derjenigen Stoffe ausschliefsen, die durch ihre Quantität mehr als durch ihre Qualität wirken, sondern auch dem Begriff „Arzneimittel“, der den meisten Giften unter Umständen zukommt, nicht zu nahe treten. Es würde ja offenbar unrecht sein, wollte man z. B. die Gabe Sublimat, Digitalis u. s. w., welche der Arzt einem Kranken als Heilmittel verordnet, ein Gift nennen. Dann erst wird diesen Stoffen das Prädikat: Gift zu Theil, wenn sie in der verhältnifsmäfsigen Gabe, in welcher sie nachtheilig störend auf das Leben einwirken, gegeben werden. Wir sprechen in unserer Definition ferner auch vom gesunden thierischen Organismus, und glauben diesen Zusatz unter keiner Bedingung weglassen zu dürfen. Es kann unter Umständen die Dosis eines Arzneikörpers, der noch keineswegs das Prädikat: Gift, zukommt, ein solches werden, wenn sie einem kranken Individuum gereicht wird. So dürfte bei Entzündungskrankheiten eine Arzneidose Alkohol, oder insbesondere bei der Magenentzündung eine Arzneidose Brechweinstein, oder Zinkvitriol, als Gift angesehen werden können. Umgekehrt will man aber mit der Menge Blausäure oder Belladonnwurzel, die man dem Wasserscheukranken reicht, keine Toxikation bewirken, obgleich dieselben Dosen, einem gesunden Individuum gereicht, gewifs die gefährlichsten Symptome hervorrufen würden. Auch ist die Menge Opium, die ein türkischer Opiumesser zu sich nimmt, für diesen kein Gift, weil sein Körper kein normal gesunder ist.

Im Ganzen genommen wird durch solche Fälle, besonders, wenn man noch die Idyosynkrasie und die Reizbarkeit gewisser Personen für ein oder das andere Mittel hinzunimmt, die Definition des Wortes „Gift“ sehr erschwert.

Die Vergiftungsfälle lassen sich in zufällige und absichtliche eintheilen; beide Arten sind nicht selten, indessen vermindern sich doch die zufälligen viel mehr als die absichtlichen, und zwar defshalb, weil sie meist ihren Grund in Unwissenheit oder Nachlässigkeit haben. Auf der einen Seite lernt der Mensch durch eigene Erfahrung manche schädliche Eigenschaften gewisser Körper kennen, er wird vorsichtig, mifstrauisch und behutsam, wo es die Benutzung unbekannter Stoffe gilt; auf der andern Seite aber sorgt der Staat durch zweckmäfsigen Schulunterricht

dafür, dafs bereits der Jugend Mittel an die Hand gegeben werden, Gifte von unschädlichen Substanzen zu unterscheiden, und dafs durch eine geeignete Gesundheitspolizei das Wohl des Bürgers von dieser Seite her gesichert werde.

Vorzugsweise geben zu dieser Art der zufälligen Vergiftung die Gifte des Pflanzenreiches Veranlassung, weil sie dem Menschen im gewöhnlichen Leben oft begegnen, und unter ihnen wieder am häufigsten die, welche mit Küchenkräutern, mit geniefsbaren Früchten und Saamen verwechselt werden können. Daher die vielen Unglücksfälle durch den Schierling, die Zaunrübe, die Saamen des Stechapfels, die Beeren der Tollkirsche und des Nachtschattens. Indessen sind aber keinesweges die mineralischen Gifte und die giftigen Gase ausgeschlossen. Von den ersteren haben solche, welche in Künsten und Handwerken Anwendung finden, und die mit geniefsbaren Substanzen etwa zu verwechseln sind, wie Arsenik, Bleizucker, Sublimat, Zucker oder Weinsteinrahm, oder solche, die sich leicht in Kochgeschirren erzeugen und, in Speisen eingehüllt, nicht bemerkt werden konnten, wie Kupfer- und Bleigifte, am meisten zu zufälligen Vergiftungen Veranlassung gegeben. Eben so ist es mit den sich selbst erzeugenden Gasarten, Dünsten und animalischen Giften, wie Kohlendunst, Kloakengas, Wurst- und Käsegift.

Absichtliche Vergiftungen haben oft mit sehr verschiedenen Giften stattgefunden, vorzugsweise aber doch mit solchen, von denen genauere Vorstellungen verbreitet sind, die für sehr schnell tödtend, oder für schmerzlos tödtend, oder für ganz sicher in ihren Wirkungen gehalten wurden, wie Arsenik, Opium, Blausäure; auch mit solchen, die sehr leicht und ohne Aufsehen zu erregen erhalten werden können, wie Schwefelsäure, Pflanzengifte. Hätten aber die unglücklichen Personen, welche in dem Wahne, rasch und schmerzlos auf diese Weise sich des Lebens zu entledigen, vorher gewufst, mit welchen unsäglichen Qualen und Martern sie Stunden, ja Tage hindurch zu kämpfen haben würden, ehe sie ihren Zweck erreichen, hätten sie nur einen schwachen Begriff von den unbeschreiblichen Schmerzen gehabt, unter denen sie sterben wollend und nicht könnend auf dem Lager sich umherwälzen müssen, sie würden wahrlich vor dem verabscheuungswürdigen Schritte zurückgeschaudert haben. Also auch hier scheint uns ein zweckmäfsiger Schulunterricht, wo das nothwendigste über die Wirkung der Gifte vorgetragen würde, ein Mittel zu sein, um in etwas dem Uebel des Giftmordes zu steuern. Mit Er-

folg kann demselben so lange schwerlich begegnet werden, als nicht der Debit der Gifte für Gewerke und Künste ganz aufgehoben wird, was doch nicht wohl thunlich ist. Finden wir auch in Preufsen und anderen Ländern die strengste und lobenswertheste Kontrolle für den Giftverkauf in Apotheken, so läfst sich dieselbe doch leider nicht konsequent auf Droguerie- und Grofshandel ausdehnen, und Schwefelsäure ist ja fast in jedem Haushalt vorräthig zu finden. Chevalier und Boys de Loury *) haben eine kleine Abhandlung geschrieben über die Mittel, das Verbrechen des Giftmordes seltener zu machen, worin sie nachweisen, dafs unter 94 Vergiftungsfällen, 54 mit der arsenigen Säure bewerkstelligt wurden, und unter 84 Fällen das Gift 34mal in Suppen beigebracht worden ist. In mehreren Fällen entgingen die Opfer der Gefahr, aber dann war das Gift meistentheils kein Arsenik, sondern ein solches, das sich durch Farbe und Geschmack mehr auszeichnet, wie Grünspan, Krähenaugen, Quecksilbersalbe. Sie schlagen daher vor, den Arsenik, welcher zum Vertreiben der Ratten und Mäuse gebraucht wird, mit einem färbenden Stoff, als etwa Berlinerblau zu versetzen, wie in Preufsen bereits seit mehreren Jahren nur ein mit Mehl, Kienrufs und Moschus versetzter Arsenik zur Vertilgung des Ungeziefers angewendet werden darf.

Giebt es Mittel, um zu unterscheiden, ob die Vergiftung eine zufällige oder absichtliche war? Gehört die Beantwortung dieser Frage auch mehr vor das Forum des Richters als des Arztes und Chemikers, so kann es doch nicht ohne Interesse sein, einige Betrachtungen hierüber anzustellen, schon defshalb, weil es Pflicht des Arztes ist, welcher gewöhnlich zuerst bei Vergiftungen gerufen wird, auf alle, selbst die kleinsten und unbedeutend scheinenden Nebenumstände zu achten, indem aus diesen oft mehr für den Thatbestand einer Vergiftung und selbst der Qualität des Giftes hervorgehen kann, als aus späteren Untersuchungen.

Es kann daher dem Arzte nicht dringend genug und als höchst wichtig an das Herz gelegt werden, mit aufmerksamen und zugleich unbefangenem Blick Alles zu würdigen und in das Bereich seiner Betrachtungen zu ziehen, selbst das, was der Laie als gar nicht zur Sache gehörig, unbeachtet liefse. Zugleich vermeide er aber ein die Umgebung selbst auf solche Nebenum-

*) Journal de Chemie médical T. 1. pag. 165 f. f.

stände aufmerksam machendes Inquiriren, wodurch diese stutzig gemacht, vielleicht Manches entfernt, was ohnediefs nicht geschehen wäre, und überlasse Fragen, die später mit demselben Erfolg beantwortet werden können, dem Richter. Allerdings gehört hierzu ein Vertrautsein mit solchen Fällen, das nicht überall vorausgesetzt werden kann, ein praktischer Blick und eine leichte Kombinationsgabe. Es sei uns daher erlaubt, einige Winke hier beizufügen, die als Fingerzeig dienen können.

Der Arzt beobachte beim Betreten des Krankenzimmers den Eindruck, den sein Erscheinen auf die Umgebung und den Patienten, falls dieser noch lebt, macht; wird er wie ein rettender Engel begrüfst und spricht der Patient die Hoffnung aus, dafs er durch ihn genesen kann, so ist zu vermuthen, dafs die Vergiftung nicht absichtlich von ihm oder seiner Umgebung veranstaltet war. Er sei aufmerksam auf im Krankenzimmer befindliche Papierpäckchen, Kapseln, Schachteln oder Arzneiflaschen, suche dieselben für spätere Untersuchungen zurückzustellen, wenn der dringende Fall keine augenblickliche Untersuchungen zuläfst; oft findet sich da ein Ueberbleibsel des genossenen Giftes, das zu entfernen vergessen worden war. Er beobachte den Boden und besonders die Umgebung des Bettes, denn gewöhnlich nimmt das Individuum, das sich vergiftet, das Gift auf dem Bette ein, leicht kann etwas, wenn das Gift fest oder pulvrig war, auf den Boden gestreut worden sein. Er lasse sich die Efs- und Trinkgeschirre, welche der Vergiftete gebraucht, zeigen, und wenn noch Speise oder Getränk darin vorhanden, so hebe er dieselbe für eine spätere Untersuchung auf; eben so aufmerksam müssen die Kochgeschirre untersucht werden, ob sie aus Kupfer und ob darin saure Speisen lange gestanden haben; aber auch verzinnte Kochgeschirre können zu Vergiftungen Anlafs geben, wenn das Zinn bleihaltig war. Nicht verabsäumt darf werden, das Nachtgeschirr zu besichtigen und, falls es ausgebrochene Stoffe enthält, diese sorgfältig zu bewahren; denn fast immer ist, wenn das Gift durch den Mund in den Körper gebracht worden war, in den zuerst ausgebrochenen Substanzen ein sehr grofser Theil desselben, wenn nicht der gröfste, vorhanden. Wenn der Patient Wunden oder Geschwüre am Körper hat, so untersuche er diese und die Mittel, womit sie behandelt wurden, weil auch auf diese Art Vergiftungen entstehen können. Der Geruch im Krankenzimmer kann oft ein untrüglicher Fingerzeig sein für die Art des Giftes, und der Geruch nach Blausäure wird, wenn die Vergiftung erst kurz vorher ge-

schehen, leicht auf die Beibringung dieses Giftes schliefsen lassen, der Geruch nach Schwefelwasserstoff auf Schwefelmetalle, ein dunstiger, beklemmender Geruch nach Rauch, auf eine Vergiftung mit Kohlendunst.

Es sind dieses Beobachtungen, die der umsichtige Arzt anstellen kann und wird, ohne den Patienten aus den Augen zu verlieren. Er wird dann sich Nachricht darüber zu verschaffen suchen, ob der Vergiftete oft von Melancholie und Schwermuth befallen, ob er die fröhliche Gesellschaft floh, ob sein Verhältnifs drückend und er mit Nahrungssorge zu kämpfen hatte, und ob er schon früher Versuche gemacht hat, durch Gift sich des Lebens zu entledigen. Wenn diefs der Fall war, so ist auf eine Selbstvergiftung zu schliefsen. Ferner ist auf Selbstvergiftung oder doch auf gewaltsame, absichtliche Vergiftung zu schliefsen, wenn das Gift in grofser Menge genommen worden war, wenn es sich durch äufsere Kennzeichen oder durch sehr übeln Geschmack und Geruch stark charakterisirt, wenn es ein solches ist, das der Meinung der Menge nach, einen ruhigen oder sehr raschen Tod herbeiführt, wie Blausäure, Opium.

Gehört die Art des Giftes nicht zu den sehr charakteristischen, hat es weder ausgezeichnete Farbe oder Geschmack, noch Geruch, ist es eines der vegetabilischen, die der Verwechselung mit Küchenkräutern unterworfen sind, wurde es in nicht auffallend grofser Dose genommen, und sind ganze Familien mit den Symptomen der Vergiftung behaftet; so kann mit Recht auf eine zufällige Vergiftung geschlossen werden, so wie auch da, wo nur Kinder an Vergiftung leiden.

Alles hier angeführte ist allein nicht hinreichend, gerichtlich den Thatbestand einer zufälligen oder absichtlichen Vergiftung zu konstatiren, aber eben diese Nebenumstände gewähren dem Richter, Arzte und Chemiker, bei weiteren Entwickelung, die Aussicht auf einen so sicheren und erfolgreichen Ausgang der Untersuchung und fallen, im Konflikt mit den übrigen Thatsachen und Beobachtungen, so schwer in die Wage, dafs sie als höchst wichtig und das Beachten darauf als höchst nothwendig angesehen werden müssen.

Allgemeine Eigenschaften der Gifte.

Die Definition des Begriffes „Gift" ist nur von den Wirkungen entnommen, die Körper, welchen derselbe zukommt, auf den thierischen Organismus ausüben; mit den physikalischen Eigen-

schaften werden wir dadurch keinesweges bekannt gemacht, und sind also auch nicht im Stande, nach der Definition, von der Gegenwart solcher gefürchteten Körper früher etwas zu vermuthen, als bis sie ihre gefährlichen Wirkungen entwickeln, was allerdings der Definition nicht zum Lobe gereicht. Um so nöthiger ist nun aber die genauere Beschreibung der Gifte, damit man dem Uebel, wenn es sich nähert, auszuweichen weiſs; wir wollen hier das Allgemeine derselben zusammenfassen, und in der speciellen Toxikologie den physikalischen Merkmalen eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmen.

Alle Gifte lassen sich, ihrer Abstammung nach, in mineralische, vegetabilische und animalische theilen, eine Klassifikation, die naturgemäſs und bequem ist; von anderen Gesichtspunkten ausgegangen, würden sich andere Eintheilungen machen lassen, die wir hier übergehen.

Die mineralischen oder anorganischen Gifte unterscheidet man von den vegetabilischen und animalischen oder organischen dadurch, daſs sie in der Hitze nicht, oder nicht so vollständig zersetzt werden, als die meisten der organischen. Einige der mineralischen Gifte werden vollständig verflüchtigt, aber nicht zersetzt, bei wenigen derselben, die mit einer organischen Säure, verbunden sind, wie die Verbindungen des Bleioxydes, Kupferoxydes u. s. w. mit der Essigsäure, wird zwar der organische Bestandtheil zerstört, aber das eigentliche giftige Radikal läſst sich leicht in dem Rückstande erkennen. Die organischen Gifte werden mit wenigen Ausnahmen, (Alkohol, Blausäure), so zersetzt, daſs fast in allen Fällen Kohle zurück bleibt und die andern nächsten Bestandtheile, unter Verbreitung eines brenzlich riechenden Dampfes, entweichen.

Hünefeldt*) empfiehlt zur Unterscheidung, ob ein Gift anorganischer oder organischer Natur sei, daſs man die trockene oder getrocknete Substanz (Blausäure und Alkohol also natürlich ausgeschlossen), mit etwas Salpeter angerieben, in eine Glaſsröhre oder besser in einen kleinen Tiegel, in welchem Salpeter bis zum glühenden Fluſs erhitzt ist, mit kleinen Portionen einträgt. Die organische Substanz wird hierbei vollkommen zersetzt, und der Kohlenstoff geht, in Kohlensäure verwandelt, mit dem Kali eine Verbindung ein; die anorganischen oder metallischen Stoffe aber finden sich in dem Rückstande.

*) Hünefeldt's Chemie der Rechtspflege pag. 59.



Merkmale, wodurch sich die mineralischen Gifte, als solche, für die Sinne recht augenfällig und abstofsend charakterisirten, also etwa ein abstofsendes Ansehen, ekeler, widerlicher Geschmack und Geruch, besitzen diese eigentlich gar nicht, und man könnte der Natur den Vorwurf machen, hierin weniger sorgsam gehandelt zu haben, als bei den vegetabilischen und animalischen Giften, denen sie einen gewissen Stempel aufgedrückt hat, wenn nicht eben hierin der Fingerzeig läge, dafs wir zu unserer Unterhaltung nur auf die organische Natur angewiesen sind.

Die mineralischen Gifte zerfallen in einfache Körper, wie Jod, Phosphor, in Metalloxyde- (Säuren), Metallsalze, in Erden, Erdsalze, Alkalien, Alkalisalze und Säuren; die meisten dieser Stoffe sind fest, nur wenige flüssig oder gasförmig.

Die Metalloxyde- (Säuren) haben meistentheils ein bedeutendes specifisches Gewicht, sind geschmacklos oder von geringem metallischen Geschmack, lösen sich nicht, oder höchst unbedeutend in Wasser (arsenige Säure löst sich in Wasser) eben so wenig in Alkohol, leicht in Säuren. Sie sind zum Theil gefärbt: Bleioxyd gelb oder roth, Quecksilberoxyd rothgelb, oder auch ungefärbt. Erhitzt verflüchtigen sie sich entweder, wie Quecksilberoxyd (arsenige Säure), oder sie sind feuerbeständig, wie Bleioxyd, Zinnoxyd.

Die Metallsalze haben zum Theil ein bedeutendes specifisches Gewicht, wie Quecksilbersublimat, Kalomel, Bleiweifs; die meisten lösen sich in Wasser auf, wie die Kupfersalze, der Bleizucker, Zinkvitriol, Quecksilbersublimat, Brechweinstein, das salpetersaure Silber, Chlorgold und Zinnchlorür (nicht ganz vollkommen). Die Auflösungen fast aller Metallsalze röthen das Lackmuspapier; sie haben einen schwachen, hintennach metallischen Geschmack (Brechweinstein) oder einen herben, styptischen (Zinkvitriol), zusammenschrumpfenden, ekelhaften (Kupfersalze), süfslichen (Bleizucker) oder höchst widrigen, ätzenden (Quecksilbersublimat, salpetersaures Silber). Die Metallsalze sind zum Theil schön gefärbt, wie die Kupfersalze, Chromsalze, Goldsalze, die meisten sind ungefärbt; fast alle können krystallisiren, nämlich:

in (4 und 6seitigen) Säulen und Nadeln: der Zinkvitriol das Zinnchlorür, der Sublimat;

in (4seitigen) geschobenen Säulen und Tafeln: der Bleizucker, das essigsaure Kupferoxyd, das schwefelsaure Kupferoxyd;

in Octaëdern oder Tetraëdern: der Brechweinstein;

in (4 und 6seitigen) Tafeln: das salpetersaure Silber;
in kleinen unscheinbaren Krystallspiefsen: das salpetersaure Wifsmuthoxyd;
in gelbrothen, rechtwinklichen Tafeln und Säulen: das saure, chromsaure Kali.

Es kommen jedoch diese Salze nicht immer in regelmäfsig ausgebildeten Krystallen vor, sondern meistentheils als ein Gemenge von Bruchstücken und Pulver; häufig aber findet man beim Nachsuchen noch kleine Krystalle, an denen sich die Form erkennen läfst.

Einige Metallsalze verflüchtigen sich beim Erhitzen vollkommen, wie Quecksilbersublimat, Kalomel; andere verlieren nur ihre Krystallwasser, nehmen dann bisweilen eine andere Farbe an (schwefelsaures Kupfer erhitzt wird weifs) oder schmelzen und verändern sich nicht weiter; noch andere aber zersetzen sich, indem einer ihrer Bestandtheile zerstört wird, wie Bleizucker, Brechweinstein, essigsaures Kupfer.

Die reinen (kaustischen) Erden sind etwas in Wasser löslich, die Lösungen schmecken schrumpfend und bläuen geröthetes Lackmuspapier, so die Kalkerde. Die Erdsalze, die hier in Betracht kommen, sind weifs, löslich in Wasser, haben einen unangenehmen Geschmack, verändern Lackmuspapier nicht und werden selbst in der Hitze nicht verändert.

Die kaustischen Alkalien sind weifs, können nicht krystallisiren, zerfliefsen an der Luft, schmecken höchst ätzend, lösen sich in verhältnifsmäfsig wenig Wasser, bläuen geröthetes Lackmuspapier heftig und bräunen Kurkuma- oder Rhabarberpapier.

Die Säuren endlich sind wasserhell oder durch Unreinigkeiten etwas gelblich (Chlorwasserstoffsäure) bis bräunlich (Vitriolöl) gefärbt; Schwefelsäure ist dickflüssig wie Oel. Sie haben selbst noch im verdünnten Zustande einen höchst sauren Geschmack und röthen das blaue Lackmuspapier heftig. In der Hitze verdampfen sie ohne Rückstand unter Verbreitung weifser, schwerer, sauer riechender und zum Husten reizender Dämpfe.

Die gasförmigen Gifte erscheinen fast noch gefährlicher als die mineralischen, da sie den Sinnen weniger merkbar, sich der Erkennung durch dieselben zum Theil ganz entziehen und den Menschen wie ein heimlicher Feind mit allem ihren Gefolge von gefährlichen Einwirkungen auf den Organismus überfallen. Sie erzeugen sich entweder spotan, in Folge jenes Kreislaufs von immerwährender Mischung und Entmischung, dem

alle Körper unterworfen sind, oder werden durch künstliche, chemische Processe bereitet.

Von selbst, ganz ohne Zuthun irgend einer Ursache von aufsen, erzeugen sich in Erdgruben oder in der Nähe kohlensaurer Wässer die Kohlensäure, in Bergwerksschachten dasselbe Gas und das Kohlenwasserstoffgas; in Kloaken das Schwefelwasserstoffgas, Kohlenwasserstoffgas und Ammoniakgas; auf Schlachtfeldern, Kirchhöfen, in Leichengruben Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffgas, selbst in ganz seltenen und speciellen Fällen Arsenikwasserstoffgas.

Freiwillig, aber die Entwickelung fast in allen Fällen vom Menschen eingeleitet, erzeugen sich in Zimmern in Folge des unvollkommenen Verbrennens von Kohlen: der Kohlendunst, in Kellern, in Folge einer eingeleiteten Gährung: die Kohlensäure.

Zu speciellen, technischen oder chemischen Zwecken werden künstlich bereitet: das Schwefelwasserstoff, Chlor und Ammoniakgas *).

Wen das Geschäft oder die Verhältnisse nöthigen, in der Nähe solcher Gasarten oder selbst mit ihnen zu arbeiten, der hat besondere Merkmale, woran er erkennt, ob ihm Gefahr droht, und weifs sie meistens glücklich zu meiden; der damit nicht Vertraute wird leider nur zu oft ein Opfer seiner Unkenntnifs.

Der Bergmann erkennt an dem düstern Brennen der Lampe, an dem beengenden Gefühl in der Brust, die Nähe des bösen Wetters (Kohlensäure), oder an dem hoch und lang Brennen der Lampe, an dem nebelartigen Erscheinen der Luft, an dem oft empyreumatischen, nicht schwefligen Geruch die Nähe des schlagenden Wetters oder feurigen Schwaden (Kohlenwasserstoffgas). Der Brunnenbauer läfst erst ein Licht, an einen langen Stab befestigt, in den Brunnen hinab, um zu ersehen, ob das Fortbrennen desselben eine Luftschicht anzeigen möchte, in der er zu leben vermag und so hat der Kundige verschiedene Mittel, um die Nähe der Gefahr bei Zeiten zu erforschen.

Von diesen giftigen Gasarten lassen sich mehrere sehr specifisch durch den Geruch erkennen. So das Kloakengas, Schwe-

*) Durch die Erfahrung als nachtheilig erwiesen, wären hier noch zu bemerken: die Luft frisch geweifster Zimmer, solcher Lokale, wo Wäsche getrocknet wird, endlich solcher Räume, wo während der Nacht stark riechende Blumen aufbewahrt werden.



felwasserstoffgas, Chlorgas, Ammoniakgas. Andere Gase können weniger gut durch den Geruch erkannt werden; das Kohlenwasserstoffgas der Schachte oder des Sumpfes hat einen unangenehmen, die Kohlensäure einen säuerlichen stechenden Geruch; indessen läfst sich ein richtiger Begriff davon nicht durch die Beschreibung beibringen. Das Kohlenoxydgas als Beimengung des Kohlendunstes hat im reinen Zustande keinen Geruch, indessen ist ihm stets ein brenzlicher Stoff beigemischt, der nach Hünefeldt, wie wir weiter unten zeigen werden, der giftig wirkende Theil dieses Gases ist.

Man theilt die Gase nach ihren Wirkungen in indirekt giftige und direkt giftige. Indirekt giftige sind nämlich solche, die nur insofern nachtheilig wirken, als sie den freien Zutritt des Sauerstoffs zu den Lungen hindern; die direkt giftigen wirken aber specifisch auf die Respirationswerkzeuge und auf das Blut ein und entwickeln ihre schädlichen Eigenschaften, selbst wenn hinreichend Sauerstoff zugegen ist. Mit der erstern Abtheilung, in welche das Wasserstoff- und das Stickstoffgas gehören, beschäftigen wir uns hier gar nicht, da diese Gasarten schwerlich zu Toxikationen Veranlassung geben. Gewissermafsen könnte man aber auch Kohlensäure und besonders das Kohlenwasserstoffgas in die erste Abtheilung verweisen; denn man kann nicht unbedeutende Quantitäten der Kohlensäure mit atmosphärischer Luft vermengt einathmen, ohne ein anderes Gefühl als das von Eingenommensein im Kopfe zu verspüren; es kann der Luft selbst bis $\frac{1}{10}$ und mehr beigemengt sein, ohne nachtheilige Folgen herbeizuführen, und es ist sogar den Brustkranken der Aufenthalt in solcher Luft empfohlen worden; ähnlich verhält es sich mit dem Kohlenwasserstoffgas. Da indessen eine specifische Wirkung dieser Gase doch nicht zu leugnen ist, so werden wir sie mit zu den direkt wirkenden zählen. Die übrigen Gase wirken nun mehr oder weniger heftig auf die Respirationswerkzeuge ein, der Grad der Einwirkung ist aber verschieden nach der Konstitution des Individuum. Aus eigener Erfahrung können wir es bestätigen, uns in Räumen ohne irgend eine Beschwerde aufgehalten zu haben, in welchen so viel Schwefelwasserstoffgas, oder Chlorgas, oder salzsaures Gas der Luft beigemengt war, dafs andere Menschen von Husten und Kopfschmerzen geplagt, dieselben verlassen mufsten; es scheint besonders als könnte man sich gegen die Eindrücke dieser Art abhärten oder daran gewöhnen.

Wir wollen im Allgemeinen einige Fingerzeige geben, wie man sich überhaupt gegen die nachtheiligen Wirkungen der Gase schützen könne. Ist man genöthigt, Räume zu betreten, die von allen Seiten eine lange Zeit hindurch verschlossen waren, so suche man, bevor man hineingeht, mittelst Luftzug, die in diesen Räumen enthaltene Luft zu verbessern oder zu verändern. Es ist diefs besonders nöthig bei Kellergewölben, Bein- und Todtenkammern, Kirchenkellern, Brunnen oder ähnlichen tief in die Erde gehenden, von feuchtem humushaltigen Erdreich eingeschlossenen Räumen. Diesen Luftzug bereitet man auf verschiedene Art; entweder läfst sich der Thür gegenüber von aufsen ein Fenster öffnen; oder man läfst in dem Raume, wenn es die Oertlichkeit erlaubt, ein Bund Stroh verbrennen. Es wird durch diefs letzte Mittel nämlich bezweckt, eine leichte, warme Luftschicht zu erzeugen, die nach aufsen geht, und von der äufsern reinen Luft ersetzt wird. Sollte es die Lokalität nicht erlauben, jenes rohe, aber vortreffliche Experiment zu machen, so schütte man Spiritus in eine grofse Schüssel, werfe einige Hobelspähne hinein, zünde den Spiritus an, und schiebe die Schüssel in den Raum; endlich erreicht man denselben Zweck, wenn man eine Quantität etwas angefeuchteten Schiefspulvers darin abbrennen läfst. Vermuthet man, dafs besonders Kohlensäure, oder selbst auch Schwefelwasserstoff auf eine gefährliche Weise in demselben angehäuft wäre, so suche man nach Labarracque in Wasser suspendirtes Kalkhydrat hinein zu giefsen oder zu spritzen, und noch besser eine Lösung von kaustischem Kali (freilich theuer), wodurch eine sehr rasche Absorption der Gase erfolgt. Labarracque sah davon die glänzendsten Erfolge.

Betritt man nachher solche Räume, so geschehe dieses dennoch mit Vorsicht; man verschliefse nicht die Thüre hinter sich, und vermeide das Bücken, weil besonders die Kohlensäure sich gern am Boden lagert. In Kellern aber, wo geistige Getränke gähren, gehe man selbst dann, wenn man glaubt für den gehörigen Luftwechsel gesorgt zu haben, nie ohne Licht, und verlasse den Keller, sobald das Licht ungewöhnlich düster brennt. Eben so steige man nie in einen Brunnen hinab, ohne ein Licht an einem Stabe, so tief als möglich, vorweg einzuführen. Ist man mit chemischen Operationen, bei denen Entwickelung nachtheilig wirkender Gase vor sich geht, beschäftigt, so führe man diese entweder unter einem guten ziehenden Rauchfang, oder im Freien

so aus, dafs der Wind die entwickelten Gase von dem Arbeiter abweht.

Ist man genöthigt in einen Raum zu gehen, wo der Luft eine grofse Menge Ammoniakgas beigemengt ist, so halte man sich einen Schwamm mit verdünnter Essigsäure oder schwachem Chlorwasser vor Mund und Nase. Ist im Raume Chlorgas enthalten, so tränke man den Schwamm mit schwachem Salmiakgeiste; ist Schwefelwasserstoffgas darin enthalten, mit schwachem Chlorwasser.

Man hüte sich, unvorsichtig an Gefäfse zu riechen, mit deren Inhalte man nicht bekannt ist; enthalten dieselben sehr starken Salmiakgeist oder recht kräftiges Chlorwasser (oder vielleicht gar starke Blausäure), so können die nachtheiligsten Folgen eintreten.

Auch das Pflanzenreich ist nicht arm an Giften und es fehlt uns hier keineswegs an Kennzeichen, durch welche wir die Giftpflanzen von den nicht giftigen wohl unterscheiden könnten; indessen hat der civilisirte Erdbewohner die Sprache, in welcher die Natur zu ihm redet, verlernt, und mufs durch traurige Erfahrungen, vielseitige Beobachtungen und auf weiten Umwegen erst zu Kenntnissen gelangen, die er sich durch ein genaueres Vertrautsein mit der Natur und ihren oft so einfachen Gesetzen viel leichter hätte erwerben können; wohingegen das Thier, der rohe Naturmensch, mit der ganzen ungeschwächten Kraft der Sinne begabt, durch einen inneren Trieb geleitet, das dem Körper nachtheilige zu vermeiden weifs.

Wenn es auch nicht als ein allgemein giltiges Gesetz aufgestellt werden kann, dafs die Natur jene Gewächse, die dem animalischen Leben feindselig sind, mit bedeutsamen Merkmalen ausgestattet habe, so finden wir doch, dafs vielen, ja den meisten Giftpflanzen äufsere Eigenschaften beiwohnen, die sie uns unangenehm und ekel machen. Oft ist es die mit schwärzlichen Adern durchzogene, traurige, dunkelfarbige, schmutzig gelb und braun gefärbte, übel riechende Blüthe, die uns auffällt, oft der, von der ganzen Pflanze ausdünstende, betäubende Geruch; oft ein klebriger, unangenehmer Ueberzug derselben; dann der dunkle, gewissermafsen lichtscheue Standpunkt, oder das vorzügliche Gedeihen auf Schutthaufen.

Vorzüglich aber werden wir diejenigen Pflanzen, welche wohlgenährte Thiere an dem Orte, wo sie zu weiden gewohnt sind, vermeiden, als schädlich betrachten können, ohne dafs daraus zu schliefsen wäre, dafs Alles, was sie fressen, auch dem Menschen

und andern Thieren zuträglich sei. Es giebt Giftpflanzen, die einige Thiere ohne Nachtheil zu sich nehmen, während sie anderen und dem Menschen schädlich sind. Ob aber alle darüber angestellte Beobachtungen und gesammelte Erfahrungen, so z. B. dafs die Ziegen die Küchenschelle und mehrere Wolfsmilcharten aufsuchen, dafs der Schierling den Hunden keinen Nachtheil bringe u. s. w. vollständigen Glauben verdienen, lassen wir dahingestellt; Orfilas Versuche widerlegen viele derselben.

Die bis auf unsere Zeit gemachten Erfahrungen und Beobachtungen über die Wirkungen der Vegetabilien auf den thierischen Organismus haben uns eine sehr umfassende Kenntnifs von den Giftpflanzen verschafft, und besonders hat die Chemie durch ein unermüdliches Forschen in dem bis auf die jüngste Zeit noch mit so vielem Dunkel und mancher Unklarheit behafteten chemischem Verhalten der organischen Gebilde und durch zahlreiche Analysen der Vegetabilien ein helles Licht über die Pflanzen-Toxikologie verbreitet. Das Resultat der botanischen, chemischen und medizinischen Forschungen in diesem Gebiete läfst sich etwa in Folgendem zusammenstellen.

Die giftigen Wirkungen der Vegetabilien sind gewissen Stoffen eigen, von denen die Chemie schon eine nicht geringe Anzahl isolirt dargestellt und ihre Eigenschaften kennen gelehrt hat. Wo solcher Stoff in giftigen Pflanzen noch nicht hat isolirt werden können, läfst sich aus der Analogie schliefsen, dafs diefs späteren Bestrebungen gelingen wird.

Diese giftigen Stoffe sind theils alkalischer Natur, theils sind es Säuren, theils säureähnliche Körper, Harze.

Von den giftigen Alkaloiden kennen wir jetzt 17, nämlich: das Morphin, Kodein, Thebain, Strychnin, Brucin, Akonitin, Atropin, Hyoscyamin, Daturin, Veratrin, Delphinin, Sabadillin, Emetin, Pikrotoxin (es sei mir erlaubt auch dieses hierher zu zählen), Nikotin, Koniin und Kolchicin *). Von diesen scheinen nur vier nicht krystallisiren zu können: das Veratrin, Delphinin, Aconitin und Emetin. Zwei sind überhaupt nicht fest, sondern stellen ölar-

*) Das Narkotin zähle ich nicht hierher, weil es keine besonders giftigen Eigenschaften besitzt; dem Narcein und Mekonin scheinen keine alkalischen Reaktionen eigen zu sein. Zwar habe ich Pikrotoxin, bei dem die alkalische Eigenschaft eben so ungewifs ist, oben zugezählt, das aber aus dem Grunde, weil es sich den Alkaloiden sehr nähert, und genau in seinen toxikologischen Eigenschaften bekannt ist. Simon.

tige Flüssigkeiten dar, Nikotin nämlich und Koniin, die übrigen, also Morphin, Kodein, Thebain, Strychnin, Brucin, Atropin, Hyoscyamin, Daturin, Sabadillin und Kolchicin können im krystallinischen Zustande erhalten werden. Sie lösen sich schwer oder fast gar nicht in Wasser, aber in Alkohol, zum Theil auch in Aether; die Lösungen bläuen das geröthete Lackmuspapier und schmecken meistentheils höchst bitter oder scharf. In der Hitze schmelzen die festen fast alle und erstarren beim Erkalten, bei noch höherer Temperatur zersetzen sie sich unter Zurücklassung von Kohle; in verdünnten Säuren lösen sie sich auf, sättigen gröſstentheils dieselben und bilden Salze. In allen diesen Basen, die mit Ausnahme des Pikrotoxin eine *deutliche alkalische* Reaktion haben, steht der *Stickstoffgehalt in einem genauen* Verhältniſs zu ihrer *Alkalität* und *Sättigungsfähigkeit*.

Von diesen genannten Alkaloiden sind eigentlich in toxikologischer Beziehung nur sechs sehr genau studirt, und zwar Morphin, Strychnin, Brucin, Emetin, Veratrin und Pikrotoxin; die übrigen zehn, Produkte der Forschungen neuester Zeit, sind zwar mit auſserordentlichem Eifer und Erfolg von Geiger, Hesse, Cuerbe, Gregory, Henry, Brandes, Liebig und vielen andern tüchtigen Chemikern bearbeitet worden, so daſs wir sie in ihren Eigenschaften wohl ziemlich genau kennen, aber noch möchte es schwer halten, sie bei medico-legalen Untersuchungen mit einer solchen Sicherheit nachzuweisen, daſs darauf ein richterlicher Ausspruch gefällt werden könnte, und ist auch überhaupt darüber, so viel uns bekannt, noch nicht gearbeitet worden. Wir müssen uns daher auch darauf beschränken, in der speciellen Toxikologie die Eigenschaften dieser Alkaloide genau anzugeben und die Quellen nachzuweisen, wo diejenigen günstigen Leser, welche sich mit diesem interessanten Gegenstande genauer bekannt machen wollen, Abhandlungen darüber vorfinden.

Die Säuren sind theils an Alkaloide gebunden, wie die Mekonsäure an Morphin, theils innig mit einem aetherischen Oele vereinigt, wie die Blausäure im bitteren Mandelöl, ihre Reaktion auf Lackmuspapier ist theils bedeutend, theils wenig bemerkbar.

Die Harze kommen in ihren Eigenschaften mit den nicht als Gifte bekannten Harzen, ganz überein. Sie lösen sich in Alkohol vollkommen auf, in Wasser gar nicht oder höchst unbedeutend; die Lösungen röthen blaues Lackmuspapier schwach und werden vom Wasser milchigt getrübt, indem das Harz fein zertheilt nieder geschlagen wird. Erhitzt schmelzen sie und bren-

nen dann mit stark rufsender Flamme und gewöhnlich nicht unangenehmem Geruch. Die Gummiharze sind weicher, oft zähe, lösen sich unvollkommen in Wasser; Alkohol nimmt daraus den harzigen Theil auf. Der Geschmack ist bitterlich oder scharf, der Geruch stark oder betäubend. Alle diese Eigenschaften sind aber auch gröfstentheils den unschädlichen Harzen und Gummiharzen eigen.

Wenn man diese erwähnten giftigen Stoffe von den Pflanzen, worin sie enthalten sind, trennt, so bleiben die anderen ganz unschädlichen Bestandtheile derselben zurück, welche mit denen übereinstimmen, die jene Vegetabilien enthalten, welche wir als unschädlich kennen und zum Theil als Nahrungsmittel benutzen. Solche nähere Bestandtheile der Pflanzen sind: Zucker, Gummi, Stärkemehl, die unschädlichen Pflanzensäuren, Pflanzeneiweifs, Oel, Harz, Chlorophyll, Faserstoff, Wasser u. s. w.

Einige Pflanzenfamilien zeichnen sich dadurch aus, dafs alle oder fast alle ihre Mitglieder giftig sind, so die Strychneen, Solaneen, Ranunkulaceen.

Die giftigen Principe der verschiedenen Mitglieder einer Familie sind unter sich sehr verwandt, wenn sie nicht ein und dasselbe sind; so in den Solaneen ein narkotischer Giftstoff, in den Strychneen das Strychnin und Brucin, in den Ranunkulaceen ein scharfer Giftstoff.

Es giebt aber auch Familien, die unter einer grofsen Menge unschädlicher Pflanzen nur wenige giftige aufweisen können.

Einige Pflanzen sind in allen ihren Theilen giftig, wie Cikuta, Akonitum, Konium, einige aber auch nur an gewissen Theilen, während sich an anderen unschädliche, selbst für den Menschen nährende Stoffe absetzen, wie Solanum tuberosum.

Die meisten Pflanzen entwickeln in gewissen Zeitpunkten ihrer Reife, oder ihres Alters, oder in gewissen Jahreszeiten ihre giftigen Eigenschaften vorzüglich, und meistentheils geschieht diefs mit dem Eintritt der Blüthe, zu andern Zeiten sind sie weniger nachtheilig, und viele verlieren die giftigen Eigenschaften nach dem Trocknen vollkommen.

Unter den akotyledonischen Gewächsen befinden sich eine Reihe giftiger Individuen, die sich, wie überhaupt alle Species dieser grofsen Abtheilung, die nach dem Sexualsystem unter dem Namen der Kryptogamen begriffen sind, durch einen eigenthümlichen, von den phanerogamischen Gewächsen verschiedenen Bau

auszeichnen. Man begreift sie unter den Namen: Schwämme, Pilze (*fungi*).

Die an allen hier zu betrachtenden giftigen Schwämmen und Pilzen hauptsächlich in die Augen fallenden Theile sind: der Hut (*pileus*) und der Stiel, Strunk (*stipes*). Der erstere ist häufig hutförmig, oben konvex bis kegelförmig, seltener konkav, mit einer derberen, oft gefärbten Haut überzogen; unten schwammig, porös oder blättrig. Der Strunk ist kurz oder lang, an der unteren Seite des Huts befestigt, hohl oder derb, bisweilen fast verschwindend.

Unsere Kenntnisse von den Schwämmen und Pilzen sind in vieler Beziehung noch mangelhaft, selbst über ihre Wirkung herrschen verschiedene Meinungen; eine Species, die durch Erfahrung eines Beobachters als höchst giftig geschildert wird, findet ein anderer wenig nachtheilig oder selbst geniefsbar. Indessen ist diese Verschiedenheit in der That, wie Ascherson *) in seiner gekrönten Preisschrift zu zeigen sucht, eine Folge äufserer Einflüsse; Stand-Ort, Klima, Witterung influiren ungemein, und nicht mehr springt diefs in die Augen, als wenn man die verschiedenen Beobachtungen glaubwürdiger Männer vergleicht; so ist es auffallend, wie selbst Geruch und Geschmack des Fliegenschwamms so verschieden gefunden wurde **).

Ascherson ***) stellt die Ansicht auf, welche ungemein viel für sich hat, und der wir vollkommen beipflichten: dafs der Gehalt an Stickstoff, welcher in den Pilzen und Schwämmen nicht unbedeutend genannt werden kann, durch lokale, vielleicht auch klimatische, so wie durch uns noch unbekannte Einflüsse jene Verschiedenheit in der Wirkung der Pilze, und besonders deren giftigen Eigenschaften bedinge. So finden wir in der Salpetersäure und dem Ammoniak, in der Blausäure, in den vegetabilischen Alkaloiden den Stickstoff, als die Bedingung ihrer Wirksamkeit; so sehen wir in dem giftigen Käse und in Würsten durch eine beginnende Dekomposition das azothaltige Gift entstehen, und ähnliche Zersetzungen gehen in der That in manchen giftigen Schwämmen gewissermafsen als Erscheinung einer höheren Ausbildung und Reife vor sich. Wo also die Momente fehlen, die den Entwickelungsprocefs der Pilze fördern, wie feuchter

*) Ascherson, de fungis venenatis, pag. 10 f. f.
**) Ibid. pag. 17.
***) Ibid. pag. 13.

Boden, warme, gleichmäfsige Temperatur, häufige Luftveränderung verhinderndes, dichtes Gebüsch, d. h. wenn die Pilze und Schwämme überhaupt in freien, trockenen, nördlichen Gegenden wachsen, dann werden sie, gewissermafsen als unreif zu betrachten, weniger schädlich, wohl selbst geniefsbar sein.

Man könnte uns hier leicht vorwerfen, dafs wir Eigenschaften der Pilze und Schwämme, die eher Folge krankhafter Entwickelung zu sein scheinen, als eine Perfektion in der Ausbildung betrachten; wir finden aber wirklich bei den kryptogamischen Gewächsen nicht selten, dafs sie sich gern da erzeugen und vorzüglich gedeihen, wo andere Stoffe zerstört werden: am fauligen Holze, auf thierischen und vegetabilischen Abgängen, und dafs ein solcher, wo möglich auch dunkler Standort viel zu ihrem raschen Wachsthum und Reifen beiträgt.

Die Zusammensetzung der Schwämme ist sehr verschieden von jener der meisten phanerogamischen Gewächse; ihr Skelett besteht nicht aus Faserstoff, sondern aus einer dem geronnenen Eiweifs ähnlichen Substanz, dem Fungin. Braconnot entdeckte in der gröfsten Anzahl der Schwämme eine eigenthümliche Säure, die Schwammsäure (*Acid. fungicum*) und in *Boletus pseudoignarius*, die Boletsäure. Aufser dem enthalten die Schwämme und Pilze noch Fett, Pflanzeneiweifs, Schwammzucker, Schwammosmazom, verschiedene Salze und stickstoffhaltige Materien. Le Tellier*) wiefs im *Agaricus bulbosus* und *muscarius* ein eigenthümliches, giftiges Princip, das Amanitin nach, welches er noch nicht im vollkommen reinen Zustande herstellen konnte. Es ist in Wasser löslich, in Weingeist und Aether unlöslich und behält, selbst bei 100 Grad bewirkter Austrocknung, seine Wirkung bei. Diefs sind in chemischer Beziehung unsere Kenntnisse von den Schwämmen und Pilzen; es leuchtet ein, dafs hier noch ein bedeutendes Feld zu bearbeiten bleibt.

Es giebt gewisse Zeichen, an denen man die giftigen Pilze erkennen kann, aber sie haben, wollen wir es nur offen gestehen, wenig Werth, ja man mufs sogar sehr warnen, selbst andere Pilze, sollten sie auch gleich jene Zeichen nicht in sich vereinigen, wenn man sie nicht ganz genau aus Erfahrung für unschädlich erkannte, als geniefsbar anzusehen. Haben doch selbst Schrader und Krapf Fälle beobachtet, wo die sonst so allgemein bekannte und unschädliche Morchel giftige Eigenschaften äufserte.

---

*) Pharmac. Centrabl. 1830 pag. 86.

Gewöhnlich nimmt man an, dafs die giftigen Pilze und Schwämme, was Eigenschaften und Standort anbetrifft, sich wie folgt charakterisiren:

Sie wachsen in feuchten, dichten, dunklen Wäldern, und erreichen in ungewöhnlich kurzer Zeit die Höhe ihrer Ausbildung, oder schmarotzen auf verschiedenen Bäumen, und besonders bezeichnet man die als schädlich, welche auf Fichten, Eichen, Cypressen, Oel- oder Feigenbäumen wachsen.

Die Farbe ihrer bisweilen mit Warzen besetzten Oberhaut ist blafsroth bis prachtvoll feuerroth oder fahl, schwarzblau, schwärzlich, grünlich, bunt und gefleckt; im Innern sind sie von unangenehmem, fahlen Ansehen, lassen bisweilen einen gährenden oder zähen, klebrigen, scharfschmeckenden und nauseos riechenden Saft fliefsen; oder die innere schwammige Masse ist wurmstichig, madig, von widrigem Ansehn. Der Geschmack ist nicht selten ekelhaft, faulig, oder scharf und brennend. Der Stiel ist öfter hohl als derb, mit knolliger Basis, schwammig und wurmstichig.

Auch im Thierreiche sind giftige Stoffe verbreitet; theils sehen wir sie, wie bei einigen Pflanzengiften, in Folge einer organischen Entmischung sich bilden, wie Wurst- und Käsegift, theils durch noch unbekannte, wahrscheinlich auch lokale und klimatische Ursachen in Thieren sich entwickeln, die zum Theil als nicht giftig bekannt sind, wie bei den Crustaceen, den giftigen Fischen; bald sondern sich ferner an bestimmten Orten, in eigends von der Natur dazu geschaffenen Behältern, in Folge des Lebensprocesses, giftige Stoffe ab, und werden von den Thieren gleichsam als Waffe gegen ihre Feinde willkürlich beim Bifs ausgelassen, wie bei den Schlangen; und endlich erzeugt sich aus nicht ganz genau bekannten Ursachen bei vielen Säugethieren, und wie es scheint auch bei einigen Vögeln, eines der furchtbarsten Gifte in Folge einer Krankheit, das Wuthgift, welches sich durch Mittheilung fortpflanzt.

Von den Würsten sind es besonders die Blut- und Leberwürste, welche nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen am meisten und vorzüglich im Würtembergischen zu Vergiftungen Veranlassung gegeben haben. Man wird die Würste für verdächtig halten, wenn sie eine sehr weiche Konsistenz besitzen, beim Oeffnen einen ekelhaften, gewissermafsen käseartigen, bisweilen süfssäuerlichen Geruch von sich geben, wenn sie ein mifsfarbiges Ansehen haben, welches besonders im Innern der Masse zu bemerken

ist, und ihnen ein widriger Geschmack eigen ist. Die Käse (es sind besonders die sogenannten Quark- oder Hand-Käse, welche zu Vergiftungen Veranlassung gaben), wird man als giftig betrachten, wenn sie ein gelblich rothes oder schmutzig gelbes, mit grünen Punkten durchsetztes Ansehn, eine weiche, zähe, nicht selten aber auch mehr kompakte, mit harten Stücken untermischte Konsistenz, einen dumpfig stechenden, etwas betäubenden Geruch und einen sehr unangenehmen Geschmack haben, der stark an altes, ranzig gewordenes Fett erinnert. Wie in den Würsten, so in dem Käse, wird das durch eine eingetretene faulige Gährung erzeugte Gift als eine Fettsäure angesehen. Was die giftigen Crustaceen und Fische anbetrifft, so mangeln uns im allgemeinen Beobachtungen, um etwas Gewisses darüber sagen zu können. Die meisten giftigen Fische halten sich übrigens in den Meeren warmer Zonen auf, und sehr wenig Beobachtungen sprechen von Unglücksfällen mit giftigen Fischen unsers Klimas. Wir wollen uns daher begnügen, die Namen der bis jetzt für verdächtig gehaltenen Fische und Crustaceen anzuführen:

Balistes monoceros, das Seeeinhorn.
Balistes vetula, das alte Weib.
Caranx carangus, eine Karangenart.
Clupea Thrissa, der grofsäugige Hering.
Coryphaena hippurus L., die Dorade.
Diodon orbicularis Bl., ein Igelfisch.
Esox brasiliensis L., der Brasilianische Hecht.
Esox marginatus, der Halbschnabel.
Muraena conger L., der Meer-Aal.
Scomber thynnus L., der Thunfisch.
Sparus erythrurus, der rothschwänzige Meerbrassen.
Sparus psittarus, der Goldbrassen.
Sphyraena becuna, der Seehecht.
Cancer ruricola.
Pagurus Bernhardus.

Von den giftigen Schlangen kommen in unsern Gegenden ebenfalls einige Arten der Coluber (*Vipera*) vor, und wir werden daher in der speciellen Toxikologie darauf zurückkommen. Was den Stich der Bienen, Wespen, Hornissen, und den Bifs der Tarantel anbetrifft, so möge das Wenige, was darüber zu sagen ist, hier seinen Platz finden.

Es ist bekannt, dafs die Biene (*Apis mellifica*), die Wespe (*Vespa vulgaris*) und besonders die Hornisse (*Vespa crabro*) auf eine recht schmerzhafte Weise durch einen Stachel verwunden. Gewöhnlich, ja fast immer laufen diese Verwundungen, bei denen der Schreck im Augenblick des Stiches das gröfste Uebel zu sein scheint, ohne andere nachtheilige Folgen ab, als etwa die, welche Mückenstiche hinterlassen. Indessen berichten glaubwürdige Männer doch von gefährlichen Symptomen, ja selbst von erfolgtem Tode, nach solchen Verwundungen; da aber diese Erfahrungen so einzeln dastehen, im Verhältnifs zu den sich hinreichend häufig ereignenden Fällen, wo keine nachtheilige Folgen vom Stiche jener Insekten bemerkt wurden, so möchte es fast scheinen, als ob andere zufällige und zugleich mit dem empfangenen Insektenstiche sich äufsernde Ursachen jene Symptome hervorgerufen haben. Der Stich der Hornisse kann aber auch recht entzündliche Erscheinungen nach sich ziehen, und die Verwundungen aller der erwähnten Insekten an sehr empfindlichen Stellen, wie in den Augen, im Munde, in der Nase dürfen nicht unbeachtet gelassen werden. Es scheint, als wenn das Gift, welches diese Insekten, indem sie stechen, in die Wunde fliefsen lassen, und wodurch eben der empfindliche Schmerz bewirkt wird, von acider Natur sei, und demgemäfs ist in der That das Waschen der verwundeten Stellen mit Salmiakgeist stets von sehr gutem Erfolge gewesen.

Der Bifs der Tarantel erzeugt nicht jene Reihe sonderbarer Krankheitsformen, wie man sie in älteren Werken zu lesen bekommt. Man weifs jetzt, dafs in Folge des Bisses ein heftiges Jucken eintritt, wozu sich allerdings bisweilen eigenthümliche psychische Eindrücke gesellen, in Folge der grofsen Angst, welche die gebissenen Personen, indem sie an die fabelhaften Traditionen denken, die über die Wirkung des Tarantelbisses im Volke cirkuliren, empfinden. Auch hier hat sich Ammoniak, als Einreibung auf die gebissenen Stellen, als ein gutes Antidot gezeigt. (Sim.)

Wirkungen der Gifte auf den thierischen Organismus.

Zur nähern Bestimmung und Differencirung des Giftbegriffes von dem des Nahrungs- und Arzneimittels, insofern sich derselbe aus der eigenthümlichen Wirkungsweise auf den thierischen Organismus ableiten läfst, ergeben sich folgende Momente:

1) Nahrungsmittel (*nutrimenta*) nennen wir überhaupt diejenigen der Aufsenwelt angehörenden Substanzen, welche nach

ihrem, durch stufenweise Umwandlung (thierische Metamorphose) vorbereiteten, Eingang in das animalische Leben (Animalisation, thierische Homologisirung), nährende Stoffe an die Organisation abtreten, zur Unterhaltung des Lebens dienen, woher sie auch mit Recht als Lebensmittel (*alimenta*) aufgefafst werden.

Unter Arzneimittel (*medicamina*) begreifen wir im weiteren Sinne Alles, was in lebendige Wechselwirkung (Konflikt) mit der krankhaft modificirten Lebensthätigkeit tretend, dieselbe zu solchen organischen Gegenstrebungen zu erregen vermag, dafs dadurch der Krankheitsprocefs aufgehoben wird.

Gift (*virus*, *venenum*) ist — in seinen Endstrebungen und Endresultaten aufgefafst — diejenige Potenz, welche die Lebenskraft angreift (richtiger überfällt) ohne heilsame Gegenstrebungen aufkommen zu lassen. In dieser lebensbedrohenden Affektion bei gleichzeitiger Niederhaltung und Lähmung der organischen Reaktion, liegt eben das specifische Moment, der pathognomonische Charakter des Giftes, wodurch es sich vom Heilmittel wesentlich unterscheidet, das mit der gegebenen Affektion nicht die Bedingungen einer heilsamen Reaktion schon *a priori* ausschliefst, vielmehr ja eben durch Erregung dieser organischen Gegenstrebungen ein Mittel zum Heile wird. — Alles weitere, was man noch herkömmlich an den Begriff des Giftes knüpft, wie das Quantitativ-Verhältnifs der einwirkenden Potenz, wenn sie als Gift bezeichnet werden soll, ihre innere und äufsere Receptionsfähigkeit und die ihr abgehende Regenerationskraft im Innern des Organismus — welches letztere besonders vom Marx als charakteristisch hervorgehoben wird — ist als kein wesentliches (essentielles), aus dem specifischen Charakter der Gifteinwirkung hervorgehendes (vielmehr lediglich als akcessorisches) Bestimmungs- und Differencirungs-Moment zu betrachten.

Alles, was der Mensch von der Aufsenwelt sich aneignet, geschieht zwar nich ohne Kampf — und das Leben selbst ist ein fortwährender Kampf mit den darauf influirenden äufseren Potenzen, der zuletzt mit Vernichtung desselben endigt; — allein die unmittelbare Folge dieses Kampfes ist die Unterjochung des Fremdartigen (des Nicht-Ich) durch das Individuelle. So ist selbst die Krankheit ein die Bedingnisse der heilsamen Reaktion in sich schliefsender Kampf der Lebenskraft mit der krankheitzeugenden Potenz, und die Arzneiwirkung geht nur aus einem

Wechselkampfe des Mittels mit der dadurch zum heilsamen Widerstande angeregten anomalen Lebensthätigkeit hervor. Allein Vergiftung ist ein Ueberfall der Lebenskraft, ohne dafs es zu einem redlichen, sich irgendwie heilsam ausgleichenden Kampfe kommt. Sie stellt in organischer Weise das vor, was der fesselnde Druck eines Bandes in mechanischer Beziehung auf irgend einen davon afficirten Körpertheil ausübt; die sich Luft machende Gegenwehr ist abgeschnitten, und es erfolgt eben Lähmung des Theiles.

Und in der That ist auch der Gesammt-Komplex der sogenannten Vergiftungszufälle, in seiner Wesenheit aufgefafst, nichts anderes als die sich aufdringenden Erscheinungen einer überwältigenden Affektion bei niedergedrückter und endlich gänzlich paralysirter Reaktion. — *Angst, Schmerz, Krampf, Zuckung, Lähmung, die treuen Begleiter der Vergiftung*, sind nur die organischen Ausdrücke dieses lebenbedrohenden Affektes. — Was sich als Reaktionsversuch hier darbietet, trägt schon den Keim der Vernichtung in sich. Die durch Entzündung sich kundgebende Reaktion Seitens des vegetativen Systems, schliefst rasch folgenden Brand, die durch stürmische Blutaufreizung und venöse Kongestion sich aussprechende Irritabilitäts-Reaktion schliefst Blutlähmung (Blut-Apoplexie), endlich die durch abnorm gesteigerte Empfindlichkeit (Hyperästhesie) und krampfhafte Bewegung sich charakterisirende Sensibilitäts-Reaktion schliefst schon Nervenlähmung in sich. — Und diefs ist eben das Furchtbare und Insidiöse, was in dem Begriff des Giftes liegt.

Die Lähmung der organischen Reaktion erfolgt entweder sehr rasch (akute Vergiftung), oder erst nach und nach (chronische Vergiftung). — Bei den in die Lebenskraft intensiver eingreifenden Giftsubstanzen tritt sie mit einer der elektrischen Wirkung gleichkommenden Schnelligkeit ein, wie in den hierher gehörigen Strychnin- und Cyanwasserstoffsäure-Vergiftungen. Einen anschaulichen Begriff von der oftmals im hyperbolischen Sinne genommenen Blitzesschnelle, womit diese Lebensüberwältigung durch die vergiftende Affektion bei gänzlich gehemmter organischer Reaktion geschieht, giebt nachstehender Versuch Christison's*) mit dem von ihm neuerdings dar-

*) Christison, über die giftigen Eigenschaften des Schierlings und seines Alkaloides, des Koniin, im Auszuge mitgetheilt in den Annalen der Pharmacie, 1836, Bd. 19, Hft. 1, pag. 58.

gestellten Schierling-Alkaloid. Einem jungen Hunde wurden 2 Gran salzsaures Koniin in die Hüft-Adern gebracht. Während der Beobachter den Blick vom Thiere nach der Sekundenuhr gleiten liefs, hatte dieses schon zu leben aufgehört, so dafs in diesem Falle nach zwei, höchstens drei Sekunden, ohne alle warnende Vorzeichen, die Lebensthätigkeit versiegte. — Bei Einwirkung eines minder heftig afficirenden Giftes erfolgt diese Reaktionslähmung nach einem kürzeren oder längeren Vernichtungskampfe. — Beschränkt sich die Aktion des Giftes lediglich auf die Einverleibungsstelle, so wirkt es hier zerstörend auf das örtliche Leben, theils durch Erregung einer rasch gangränescirenden Entzündung (wie die ätzenden Metalloxyde und Mineralsäuren und die scharfen Pflanzengifte), theils durch bis zur vitalen Erschöpfung und vollständigen Lähmung gesteigerte Abstumpfung der Nerven-Reizbarkeit (wie die narkotischen Gifte); pflanzt sich jedoch die Wirkung des Giftes — gleichviel, ob durch Nerven- oder Blutleitung (nach vorhergegangener Aufsaugung in den Säftestrom) — weit über die ursprüngliche Sphäre der Applikation fort, und gelangt es auf diese Weise zu den Central-Organen des animalischen (Nerven-) und organischen (Blut-) Lebens, so stellen sich allgemeine Vergiftungszufälle ein. — Darüber nun, ob diese Gesammt-Vergiftung durch primitive Nerveninfektion oder unmittelbare Blutkontamination hervorgebracht werde, welche ihrerseits wiederum vergiftend auf die Regulatoren des thierischen Lebens wirke, sind die Meinungen streitig. — Diejenigen, welche in konsequenter Durchführung der seit Cullen aus dem allgemeinen Standpunkte der Solidarpathologie in den besonderen der Nervenpathologie translocirten Theorie die primäre Nerveninfektion als einziges Kausalmoment der Allgemeinvergiftung auffassen, stützen sich dabei auf folgende Punkte:

1) Die bisweilen blitzähnliche Schnelligkeit der Allgemein-Wirkung einiger Gifte, wie des Alkaloids der Brechnufs, der Cyanwasserstoffsäure, des Koniin, vertrage sich nicht mit einer supponirten materiellen Aufsaugung desselben in die Blutmasse, die viel langsamer erfolge.

2) Nach absichtlicher Zerstörung der Nerven des Einverleibungsorgans, z. B. nach Durchschneidung des Vagus auf beiden Seiten des Magens (Dupuy, Brachet) erfolgt keine Vergiftung, wenn auch der Kreislauf-Apparat noch unversehrt bleibt (Weinhold, W. Soemmering, Desportes).

3) Lassen sich die vergiftenden Substanzen im Blute selbst nicht nachweisen, und zeige dieses überhaupt entweder gar keine Qualitätsabweichungen in seinen Mischungsverhältnissen (Chapman), oder wo diefs dennoch der Fall sei (wie bei Vergiftungen durch Cyanwasserstoffsäure), da müsse es nicht als das Prius, sondern als die nothwendige Folge des gelähmten und qualitativ veränderten Nerveneinflusses betrachtet werden (Vogt).

4) Beweist der bekannte Versuch des Kauw Boerhaave mit der Opiumpille, welche eine halbe Drachme Mohnsaft enthielt, und die nach dem Tode des damit vergifteten Hundes nur einen Gran Verlust an Opium nachwies, auf das Evidenteste, dafs schon der blofse Kontakt mit den Nervenausbreitungen des Einverleibungsorgans (zumal wenn diefs, wie der Magen, zu den nervenreichen Gebilden gehört), zur Realisirung einer *Allgemeinvergiftung* vollkommen ausreiche.

5) Wenn aber, wie nicht zu leugnen (da es durch vielfach bestätigende Versuche unumstöfslich erwiesen), diese Wirkung viel extensiver und intensiver sich gestalte, wird das giftige Agens unmittelbar in den Cirkulationsstrom gebracht, so lasse sich auch dieses zu Gunsten der aufgestellten Theorie sprechende Phänomen ohne Schwierigkeit aus der immediaten und innigen Berührung des Giftstoffes mit den Nervenausbreitungen der inneren Gefäfsmembran genügend erklären, indem hier gewissermafsen durch elektrische Leitung, mittelst der Nerven, die Gifteinwirkung rasch, und bei den sehr flüchtigen (diffusibeln) Giftstoffen (wie bei der Cyanwasserstoffsäure) mit blitzähnlicher Wirkung den Centralgebilden des Nervenlebens mitgetheilt werde (Vogt, Morgan, Addison). — Auf ähnliche Weise wirke auch die in die Vene gespritzte Brechweinsteinlösung durch rapide Fortpflanzung ihres specifiken Eindruckes von den inneren Gefäfs- auf die Magennerven brechenerregend.

Gegen diese Art der Beweisführung für die primäre Nerveninfektion bei der Allgemeinvergiftung, lassen sich jedoch folgende ganz entscheidende, und zu Gunsten der primären Blutvergiftung sprechende thatsächliche Einwürfe machen:

1) Steht die aufserordentliche Schnelligkeit der Allgemeinwirkung des Giftstoffes der vorhergegangenen Aufnahme desselben in die Blutmasse nicht so fern, als es beim ersten Blick scheinen könnte. Denn ganz abgesehen davon (was wir hier nur beiläufig zur Regulirung der darüber noch cirkulirenden irrigen Vorstellungen anführen), dafs nach den eben so interessanten als

instruktiven 18 Versuchen Hering's *) an Pferden, mittelst Einspritzung einer Lösung von Kaliumeisencyanur in die Venen, das Zeitmafs des allgemeinen Blutumlaufes, innerhalb 20 — 30 Minuten beendigt ist, so ist auch die unmittelbare Aufnahme fremdartiger, zumal giftiger, Stoffe in die Blutmasse (nicht auf dem gewöhnlichen Wege durch die Lymphgefäfse) durch die hierher gehörigen zahlreichen Versuche von Tiedemann und Gmelin **), Magendie, Westrumb ***), Segalas und Brodie (die diesen Uebergang von Giftstoffen in's Blut selbst nach Unterbindung des Milchbrustganges konstatirt fanden) und besonders von Emmert und Mayer †) (welcher letztere die in die Lungen eingespritzte Lösung von Kaliumeisencyanür bereits nach 2 — 5 Minuten im Blute, und nach 8 Minuten in der Harnfeuchtigkeit auf chemischem Wege ermittelte), aufser Zweifel gestellt worden. — Mag nun diese unmittelbare Aufnahme heterogener Stoffe in den Blutstrom durch Venenaufsaugung — wie man bis jetzt allgemein annahm, — oder einzig und allein durch die Tränkung und Durchdringung der, unsichtbare Porositäten besitzenden, Thiergewebe von den darauf wirkenden aufgelöfsten Stoffen, oder durch die (mit Dutrochet's Endosmose korrespondirende) Imbibition geschehen, wie Johannes Müller ††) feststellt — der diese letztere Art der Resorbtion, da sie auch (gleich der erst unlängst von Valentin entdeckten Wimpern-Bewegung in mortificirten Schleimhäuten) nach dem Tode erfolgt, im Gegensatz zu der lymphatischen als anorganische bezeichnet — so geht doch so viel mit apodiktischer Bestimmtheit daraus hervor: dafs giftige Stoffe unmittelbar und zwar in sehr raschem Zeitverhältnisse in das Blut übergehen können.

Dafs übrigens die Schnelligkeits-Bezeichnung der respektiven Giftwirkung nur zu häufig im hyperbolischen Sinne genommen, und mit den Worten „blitzähnliche Wirkung" nicht selten ein unzeitiger Luxus getrieben werde, davon hatten wir Gelegen-

*) Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie, 1824, Hft. 1, pag. 89 — 126.

**) Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal in's Blut gelangen, Heidelb. 1820.

***) Physiologische Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen, Hannover 1825.

†) Meckel's Archiv, 1817, Bd. 3, pag. 485.

††) Handbuch der Physiologie des Menschen, 2te Auflage, 1835, Bd. 1, pag. 230.

heit, uns durch die Versuche, welche wir in der Königlichen Thier-Arznei-Schule in Gemeinschaft mit unserm Freunde, dem chemischen Bearbeiter dieses Werkes, und in Gegenwart des Königlichen Ober-Thier-Arztes, Herrn Professor *Dr.* Hertwig, mit mehreren sehr rasch und intensiv wirkenden Giftstoffen anstellten, die späterhin an Ort und Stelle in *extenso* mitgetheilt werden sollen, auf das Einsichtlichste zu überzeugen. — Allein selbst diese metaphorische Schnelligkeit der Hälfte nach zugestanden, so läfst sich auch hier lediglich durch Wirkung der Imbibition die Sache aufhellen. Hören wir, was ein bewährter Mann, dem die organische Physik schon so viele wahrhaft synthetische Bereicherungen verdankt *), darüber sagt: „Ich wünschte zu wissen, wie schnell etwas durch *Imbibition* in die erste Schicht der Kapillargefäfse eines von Epidermis freien Theiles, und so in das *Blut eindringen* kann. Da das zarte Häutchen der Darmzotten vom Kalbe und Ochsen von 0,00174 P. Z. Dicke, noch blutführende Kapillargefäfse enthält, so kann man sich nach dieser Dicke einen Begriff von der Tiefe machen, bis zu welcher aufgelöste Substanzen eindringen müssen, um in die erste Schicht von Kapillargefäfsen einer von Epidermis freien Haut einzudringen. Ich spannte nun über ein Gläschen von sehr dünnem Hals die Urinblase eines Frosches, und bei einem zweiten Versuche die Lunge eines Frosches, nachdem ich vorher etwas einer Auflösung vom blausauren Kali in das Gläschen gethan hatte; auf die Oberfläche des nassen Häutchens brachte ich mit einem Pinselchen etwas von einer Auflösung eines Eisensalzes (salzsaures Eisenoxyd). In demselben Momente drehte ich das Gläschen um, so dafs das blausaure Kali die innere Fläche des Häutchens berührte. In nicht längerer Zeit als einer Sekunde hatte sich ein schwacher blauer Fleck gebildet, der bald stärker wurde; daraus geht hervor, dafs aufgelöste Stoffe spurweise innerhalb einer Sekunde eine Membran von der Dicke einer aufgespannten Urinblase des Frosches durchdringen. Diese Membran enthält noch mehrere Hautschichten, und ist sehr viel dicker als das organisirte Häutchen der Darmzotten von 0,00174 P. Z. Man kann also annehmen, dafs eine aufgelöfste Substanz spurweise schon

*) Johannes Müller, Handb. der Phys. d. Mensch. 2te Aufl. Koblenz 1835, Bd. 1. pag. 232.

innerhalb einer Sekunde in die oberflächlichen Kapillargefäfse eines von Epidermis freien Theiles und so in's Blut gelangt. Da nun das Blut nach Hering in $\frac{1}{2}$, nach Anderer Berechnung in 1—2 Minuten im ganzen Körper herumgetrieben wird, so kann man annehmen, dafs eine Spur einer aufgelöfsten Substanz, die mit einer epidermislosen organisirten Haut in Berührung kommt, innerhalb $\frac{1}{2}$—2 Minuten spurweise durch den Körper verbreitet sein kann."

Fassen wir nun alle diese hier aufgestellten Momente zusammen, so müssen wir als Endresultat den Schlufs gewinnen: dafs die unmittelbare Aufnahme von Giftstoffen in die Blutmasse und ihre rasche Verbreitung durch dieselbe nicht nur auf das Vollständigste erwiesen sei, sondern auch die aufserordentlich schnelle Allgemeinwirkung einiger derselben auch ohne primäre Nerveninfektion und zwar lediglich durch Hilfe der Imbibition oder der Tränkung der thierischen Gewebe sich auf das Genügendste erklären lasse.

2) Hebt die Zerstörung der einzig und allein als Giftträger und Giftleiter angesehenen Nerven die Allgemeinvergiftung nicht auf. Denn aus dreifsig Versuchen, welchen Werenscheidt unter den Augen J. Müller's mit narkotischen Giften an Säugethieren anstellte, ergab es sich, dafs bei der vor der Vergiftung gemachten Durchschneidung des *Nervus vagus* beider Seiten des Magens durchaus kein Unterschied der Zeit in dem Eintreten der Vergiftungszufälle stattfand, mochten die Nerven vorher durchschnitten sein oder nicht. Noch mehr, die unmittelbare Applikation einiger Gifte auf die Nerven, und selbst auf die Centralgebilde derselben, das Hirn und Rückenmark, brachte nicht nur keine Allgemein-Vergiftung, sondern bisweilen selbst gar keine Wirkung hervor. So führt Orfila*) an, dafs die Cyanwasserstoffsäure ihre Wirkung auf jedes Gewebe ausübe, die Nerven ausgenommen; so wirkt nach Bouillaud's**) Versuchen an Thieren das Strychnin bei vorhandener Integrität der Gefäfse und nach Durchschneidung der Nerven sofort tödtlich, bei der Gefäfs-Unterbindung aber und auch bei der immediaten Applikation auf die blofsgelegten Ner-

*) Dictionaire de médec. frei bearbeitet als Encyklopäd. der medic. Wissenschaft von Meifsner, 1831, Bd. 5, pag. 389.

**) S. Ernst Bischoff's Handbuch der Arzneimittellehre, Supplementband, 1834, pag. 42.

venstämme gar nicht, und schon Fontana hat in seinen mit Thier- (zumal Viperngift) und narkotischen Pflanzengiften angestellten, sehr lehrreichen Versuchen genügend dargethan, dafs diese Gifte erst durch ihren Uebergang in's Blut Allgemeinwirkungen herbeiführen. So bekunden die interessanten Krimerschen Versuche, denen sich auch Viborg anschliefst, dafs die Applikation der Cyanwasserstoffsäure auf das Neurilem, Gehirn (so sah Viborg nicht einmal von einer Drachme Cyanwasserstoffsäure, welche unmittelbar auf das durch Trepanation blofsgelegte Cerebralorgan eines Pferdes gebracht wurde, irgend eine Wirkung des Giftes), Rückenmark, ja selbst auf die Medullarsubstanz beider keine lethalen Wirkungen herbeiführte, während diese sehr bald eintraten, sobald das Gift auf die Zunge gebracht, hier durch die thierische Wärme verdunstend eingeathmet und so in das Lungenblut übergeführt wurde *); ähnliches fanden auch Wedemeyer und Emmert. Ja J. Müller **) sah, dafs Strychnin nicht einmal Zuckungen erregt, wenn es gepulvert auf das nasse Rückenmark eines Frosches gebracht wird, sondern erst dann, wenn es in die Blutmasse gelangt und durch das veränderte Blut auf das Rückenmark und letzteres, weil es auf die Nerven wirkt. Auf das Schlagendste ergiebt sich diefs aber aus nachstehendem dahin zielenden sehr instruktiven Versuch dieses berühmten Physiologen ***). Es wurden bei Kröten die Schenkelnerven blofsgelegt, so dafs der Unterschenkel mit dem Oberschenkel nur durch den Nerven und den Knochen mit dem Rumpf in Verbindung stand. Bei diesen Kröten wurden nun die präparirten Schenkel in eine Auflösung von essigsaurem Morphin und in koncentrirte Auflösung von Opium getaucht, und lange in dieser Stellung erhalten. Bei diesen Thieren fand durchaus keine Narkotisation am Rumpfe statt, selbst viele Stunden nachher waren sie noch von ganz unversehrter Empfindung und Bewegung.

3) Wenn behauptet wird, dafs sich die Giftstoffe im Blute, selbst auf chemischem Wege nicht substantiell nachweisen lassen, so mufs dagegen bemerkt werden, dafs sich allerdings die Gegenwart vieler Giftstoffe innerhalb der Blutmasse durch die chemische Reaktion konstatiren lasse. Hierher gehören unter an-

---

*) Sobernheim, Handbuch der praktischen Arzneimittellehre, Berlin 1836, pag. 19.

**) A. a. O. pag. 609.

***) A. a. O. pag. 611.

dern die Cyanwasserstoffsäure, Morphin, Iod, Arsenik, Quecksilber, essigsaures Bleioxyd *), Kampher u. A. — So konnte Mayer **) das in die Lungen gespritzte Kaliumeisencyanür in Blute durch Anwendung des salz- und schwefelsauren Eisenoxyds, in dem darnach erfolgten grünen oder blauen Niederschlage nachweisen. Eben so konnten Tiedemann und Gmelin ***) in ihren zahlreichen Thierversuchen die angewandten Farbstoffe und Metalloxydsalze im Blute, im Harne, bisweilen auch im Chylus wieder erkennen, womit auch die Beobachtungen von Magendie, Delille, Hallé, Fodera, Orfila, Addison und Christison übereinstimmen. Ein Umstand, worauf sehr viel ankommt, und der so oft ganz übersehen wird, ist die zeitige Untersuchung des Blutes, indem sich die volatileren und leicht zersetzbaren Gifte bei längerem Verweilen nicht mehr nachweisen lassen. So konnte Lassaigne †) nach vorhergegangener Einspritzung von 36 Gran essigsaurem Morphin in die Schenkelvenen eines Pferdes, und von 30 Gran dieses Salzes in die Drosselvene eines Hundes, dasselbe nach Verlauf von $1\frac{1}{4}$ Stunde weder in dem venäsecirten Blute des Pferdes, noch in dem des Hundes auffinden; während diefs wohl der Fall war, wenn die Venäsection 10 Minuten nach der Injektion des essigsauren Morphins angestellt wurde. — Dafs ferner ein materieller Uebergang des Giftstoffes in's Blut, sei es auf dem langsameren Wege der Lymphabsorbtion, oder auf dem rascheren der Imbibition, stattfinde, wird nach den oben angeführten thatsächlichen Erörterungen von Jedem nicht von einseitiger Auffassungsweise ausgehenden bereitwillig zugestanden werden. Dafs aber auch in Folge dieses substantiellen Uebergangs des giftigen Agens in die Cirkulationsorgane das Blut selbst nicht nur in seinen dynamischen (vitalen) Beziehungen — durch Bluterregung, Blutentzündung, Bluttorpor, Blutlähmung (Blutapoplexie) — sondern auch in seinen organischen Beziehungen, in seinen Mischungsverhältnissen, also von qualitativer Seite aus krankhaft modificirt werde, ergiebt sich eben so bündig schon aus der äufseren Beschaffenheit desselben, z. B. nach Vergiftungen durch narkotische Substanzen,

*) C. G. Mitscherlich — S. die vortreffliche Abhandlung desselben über die Wirkung des essigsauren Bleioxyds auf den thierischen Organismus, in J. Müller's Archiv, 1836, Hft. 4 und 5 — konnte jedoch dasselbe hier nicht auffinden.

**) A. a. O.

***) A. a. O.

†) Journal de Pharmacie, April 1824.

die eine offenbare Zersetzung und Dyskrasie der Blutmasse herbeiführen, wie dies sich in dem kolliquativen, aufgelöfsten Zustande derselben in den Leichen der daran Verstorbenen augenhellig herausstellt. Dieses Faktum wird, da es nicht *infectum* gemacht werden kann, nun zwar willig zugestanden, allein nicht als das Prius, noch als die nächste Ursache des Todes angesehen, vielmehr lediglich als die nothwendige Folge der vorhergegangenen Nervenlähmung insbesondere, und als Konsekutiv-Erscheinung und Reflex der paralysirenden Gifteinwirkung auf die Festgebilde im Allgemeinen, interpretirt. Der Kern dieser Auffassungsweise dreht sich eigentlich um die Frage: ob das Blut überhaupt primär erkranken könne, eine Frage, die wiederum mit einer andern im engsten Zusammenhange steht, ob nämlich das Blut überhaupt auch als belebt anzusehen sei. In letzterer Beziehung führen wir hier die beherzigenswerthe, darauf hinzielende Stelle aus J. Müllers*) physiologischem Meisterwerke an, welche wir ihrer Wichtigkeit wegen hier ganz und mit den eigenen Worten des Verfassers mittheilen: „Die Frage, ob das Blut eine lebendige oder nicht lebendige Flüssigkeit sei, erinnert an einen kritischen Zustand unserer Wissenschaft. Alles, was im Organismus auf eine von den unorganischen Gesetzen verschiedene Art Wirkungen zeigt, hat eine organische, oder was dasselbe ist, lebendige Thätigkeit. Blofs die festen Theile als lebend betrachten zu wollen, ist unangemessen, denn feste organische Theile im strengen Sinne giebt es hier nicht. Fast alle enthalten ¾ ihres Gewichtes Wasser, und eine bestimmte Grenze giebt es nicht. Betrachtet man nun die organische überhaupt als lebensfähig, die organisirten Theile als belebt, so ist doch die Wirkung des Blutes schon aus physischen und chemischen Gesetzen nicht zu begreifen. Der Samen ist nicht blofs Reiz für die Befruchtung des Eies, sondern, da er die nackten Eier der Amphibien und Fische aufser dem Körper befruchtet, da das neue Individuum ebensowohl die Fähigkeiten, Aehnlichkeit, ja selbst Krankheitsanlagen des Vaters hat, so ist der Samen offenbar, obgleich eine Flüssigkeit, eine lebende und belebende. Der keimfähige Theil des Eies, die Keimscheibe, ist eine ganz unorganisirte Aggregation von Thierstoff, und dennoch von der ganzen organisirenden Kraft belebt und belebend, obgleich weich und der Flüssigkeit noch verwandt. Auch das Blut zeigt organische Eigenschaf-

*) A. a. O. pag. 141.

ten, es wird von dem belebten und gereizten Theil angezogen, es besteht eine lebendige Wechselwirkung zwischen dem Blut und den organisirten Theilen, an dem das Blut eben so gut Antheil hat als die Organe selbst. Der bei der Entzündung ausschwitzende Faserstoff des Blutes ist anfangs flüssig, und bildet, indem er erhärtet, Pseudomembranen; aber dieses Exsudat wird durch blofse Wechselwirkung mit einem exsudirenden Organe auch organisirt und von Blut und Gefäfsen durchdrungen. Das Blut hat daher selbst schon Lebenseigenschaften, und dasselbe gilt von allen thierischen Säften, welche nichts zersetztes, wie Urin, Kohlensäure, ausführen. Der Speichel, die Galle wirken assimilirend auf die Nahrungsstoffe, die Organe assimilirend auf das Blut, und hier giebt es keine scharfe Gränze zwischen lebensfähigen und belebten Stoffen. Diejenigen aber, welche nicht belebt sind, bleiben, so lange sie nicht zersetzt sind, lebensfähig." — Wir fügen dem hier nur noch hinzu, dafs, da weder die Kraft des Herzens, noch die in unsern Tagen als nicht vorhanden erwiesene pulsatorische Muskular-Kontraktilität der Arterien, die Ursache der Blutbewegung ist, nichts übrig bleibt, als entweder mit Döllinger (in dessen preiswürdigen Untersuchungen über die Blutbewegung in Fischembryonen), Treviranus und Carus eine eigene Fortbewegungs- (Propulsiv-) Kraft des Blutes, oder mit Baumgärtner*) eine belebende Wechselwirkung zwischen Gefäfsnerv und Blut, oder endlich mit Anderen eine solche Wechselwirkung der Gefäfssubstanz (lebendige Anziehung und Abstofsung des Blutes) mit dem Blute anzunehmen. Zudem ist es aus den zahlreichen Versuchen von Nysten, Dumas, und Prevost, Blundel, Scheel und vorzüglich unseres genialen Dieffenbach**) zur Evidenz erwiesen, dafs die Blut-Ueberleitung von gesunden Thieren auf künstlich in einen Zustand der Asphyxie versetzte (jedoch stets auf gleichartige) wiederbelebend wirkt. Selbst bei durch Blutungen erschöpften Menschen zeigte sich die Transfusion des Blutes lebenerhaltend. So rettete Brigham das Leben einer Wöchnerin, die schon alle Zeichen der Anämie darbot, durch Bluteinspritzungen von 10 bis 12 Unzen innerhalb einer Zwischenpause von 10—10 Minuten, ebenso Blundel eine Wöchnerin, die in Folge einer nicht zu stillenden profusen Metrorrhagie nach der Entbindung, dem Tode

*) Beobachtungen über die Nerven und das Blut, Freiburg 1830.

**) Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien, Berl. 1833.

nahe war. Derselbe und Waller injicirten bei einer gleichfalls schon ganz blutleer daliegenden und kein Lebenszeichen mehr von sich gebenden Frau nach und nach 8½ Unzen Blut mit dem besten Erfolg. Ein interessantes Phänomen, dessen Erklärung noch nicht gereift ist, hat Dieffenbach*) bei diesen Transfusionen von Thierblut beobachtet, nämlich die unbedingte Tödtlichkeit des Säugethierblutes für Vögel: „Welcher eigenthümliche Stoff, oder welches dynamisches Princip — sagt der genannte Arzt — liegt in dem Blute der Säugethiere, dafs dieses, zu wenigen Tropfen in den Kreislauf der Säugethiere gebracht, ihr Leben wie durch einen Zauberschlag vernichtet, oder sie unter den heftigsten Konvulsionen tödtet, als wäre das stärkste narkotische Gift ihnen eingeflöfst worden? In keinem dieser Fälle war eine Zufälligkeit Ursache des Todes, und weder ein Blutgerinnsel noch Luft mit eingeführt worden. — Nichts Materielles, keine körperliche Verschiedenheit des Blutes konnte so schnellen Tod herbeiführen, nur die lebendige Fremdartigkeit des Blutes der Säugethiere ist für die Vögel die Ursache der urplötzlichen Vernichtung ihres innersten Nervenlebens. Fragen wir nun: an welchen der Blutbestandtheile diese heimliche Wirkung, dies belebende und ertödtende Princip gebunden sei? so kann ich hier nur antworten, dafs es weder das Serum noch der verflüssigte Faserstoff, sondern allein der Kruor sei, welcher tödtet und wieder belebt." — Mit diesem Schlufssatze stimmen auch die von Prevost und Dumas gemachten Versuche überein, wonach die im Blutwasser schwimmenden Blutkörperchen diese belebende Kraft *κατ' ἐξοχήν* ausüben. Nächstdem gehört hierher auch besonders die Thatsache, dafs das Blut innerhalb des Organismus nur schwer gerinnt, was, wie die Hewson'schen Versuche mit aus der Ader gelassenem Blute erwiesen, weder durch die thierische Wärme, noch durch fortwährende Bewegung des Blutes, noch endlich durch Behinderung des Luftzutritts bewirkt wird. Die nächste Ursache dieses Phänomens scheint wohl keine andere als die *vis vitalis innata* des Blutes zu sein, welche sich schon leiblich in dem als wahren Blutgeist (*anima sanguinis*) aufzufassenden Blutdunst versinnlicht, und mit dem Pneuma der Alten identisch ist. Durch diesen Blutgeist wird der *Turgor vitalis* des Blutes, seine Expansion und freie Regsamkeit (leiblicher Ausdruck des Le-

*) A. a. O. pag. 57.

bens) vermittelt, mit seinem Erlöschen stocken die Pulse (wegen Erlahmung der Blutbewegung), kollabirt das Gefäfs (wegen mangelnder vitaler Anregung und Spannkraft des Blutes), und mit dem gebrochenen Leben des Blutes beginnt der chemische Akt seiner Auflösung oder Gerinnung *). Wenn aus diesen und noch anderen Resultaten **), welche anzuführen hier die Raumbeschränkung verbietet, die Lebensfähigkeit (Belebtheit) des Blutes sich mit Nothwendigkeit ergiebt, so läfst sich auch ein Erkranken desselben nicht bezweifeln, da nur das, was Leben in sich trägt, erkranken kann, insofern der Krankheitsprocefs ja selbst nichts anders als ein Konflikt der jedem organischen Gebilde inwohnenden Lebenskraft mit der auf dieselbe feindlich einwirkenden Potenz ist. Auch wird ein solches Erkranken des Blutes, da es sich mit unabweisbarer Gegenwart in so vielen pathologischen Zuständen (wie im Faulfieber, im Skorbut, in Werlhof's Fleckkrankheit, in der Cyanose und Chlorose, in der Gicht, im Hydrops, Diabetes, in der pandemischen Cholera und in der Merkurialdyskrasie, vor allem in den entzündlichen und entzündlich-fieberhaften Krankheiten), so wie in der Einwirkung mehrerer Arzneimittel wie der Säuren, des Eisens und Quecksilbers, kundgiebt, nicht in Abrede gestellt. Wenn sich nun die Divergenz der Meinungen, bei willigem Zugeständnisse der angeführten Prämissen, lediglich um die Frage koncentrirt, ob das Blut auch wirklich primär erkranken könne, oder ob nicht vielmehr alle demselben zugeschriebenen Krankheitszustände ursprünglich von den Festgebilden ausgehen, und die Säfte erst auf sekundärem (deuteropathischem) Wege afficirt werden; so läfst sich diese Lebensfrage beim fühlbar drückenden Mangel einer genaueren Kenntnifs des Blutes in seinem pathologischen Zustande, in der Weise, wie dasselbe von seiner physiologischen Seite durch die Leistungen eines Hewson, Prevost und Dumas, Parmentier und Deyeux, Marcet, Denis, Le Canu, Mulder, Berzelius, J. Müller, Burdach, Marshal Hall u. A. aufgeklärt wurde, — auch nicht mit jener wissenschaftlichen Präcision lösen, die sich überall nur als das Ergebnifs einer rationellen Empyrie

---

*) Sobernheim, Arzneimittellehre, 1836, pag. 123.

**) C. H. Schulz, der Lebensprocefs im Blute, Berlin 1822. — Wedemeyer, über den Kreislauf des Blutes, Hannover 1828. — Burdach, die Physiologie als Erfahrungswissenschaft — Steinheim, die Humoralpathologie, ein kritisch-didaktischer Versuch, Schleswig 1826.

herausstellt, wozu gegenwärtig in dem durch eigene Forschung sowohl wie durch Vollständigkeit des gegebenen fremden Materials ausgezeichneten Werke von Hermann Nasse *), dem wir ein freudiges Willkommen zurufen, der erste Versuch gemacht wurde, nachdem die Grundlinien dazu durch die hierher gehörigen, sehr schätzbaren Einzelleistungen eines John Hunter, J. Davy, Gendrin, Andral, Denis, Scudamore **), Thackrak ***), Schröder van der Kolk, Kaltenbrunner, Bauer, Brande, Siegwart, Dieffenbach u. A. in fragmentarischen Umrissen gelegt waren. — Wenn H. Nasse nun †) zwar auch zur Erzeugung im Innern des Organismus sich entwickelnder Blutkrankheiten die primäre Affektion der Festgebilde als Kausalmoment betrachtet wissen will „wenn auch diese — wie er sich äufsert — in weiter nichts besteht, als in einem Hindernisse, das ein für die Hämatose ganz unwichtiger Theil der Aussonderung einer Flüssigkeit darbietet, wodurch dann die abnorme Wiederaufnahme desselben in den Körper bedingt wird" —, eine Annahme, die bei dem jetzigen Zustande der Blutpathologie so wenig weder als decisiv noch als definitiv angesehen werden kann, dafs ja ihr Autor selbst einige Zeilen weiter auf diese Weise resumirend fortfährt: „die Entscheidung der Frage, ob die festen oder die flüssigen Theile zuerst erkrankt seien, fällt oft im konkreten Falle sehr schwer, weil die Blutkrankheit, auf welche Weise sie auch zu Stande gekommen sei, wiederum ein Leiden eines oder mehrerer Organe, oder des ganzen Organismus erzeugt." —: so räumt derselbe doch, worauf es hier besonders ankommt, so viel unbedenklich ein, dafs das Blut durch von aufsen in den Organismus eingeführte fremdartige Stoffe, wozu er mit Recht auch die Kontagien (die sich hier regeneriren) und Miasmen rechnet, primär erkranken könne. — Welchen hemmenden Einflufs die Aufnahme des Veneneiters in die Blutmasse für das Leben desselben habe, und wie sich alsdann ein dem Typhus ganz ähnlicher Zustand — in Folge der primären Blutinfektion, Blutkontamination durch den Eiterstoff — bilde, haben die treff-

*) Das Blut in mehrfacher Beziehung, physiologisch und pathologisch, Bonn 1836.

**) Ueber das Blut, aus dem Englischen, Würzburg 1826.

***) An Inquiry into the Nature and Properties of the Blood, in health and in disease, revidirte Ausgabe von Wright, London 1834.

†) A. a. O. pag. 254.

lichen Beobachtungen von Dance, Arnott und Balling dargethan; dafs die animalischen (die septischen nach Orfila) Gifte, wie das Vipern-, Milzbrand-, Anthrax-, Karbunkel-, Hospitalbrand- und Sektionsgift ganz vorzüglich und primitiv auf das Blutleben influiren, (Fontana, Coindet, Orfila) ist eben so gewifs. Die chemische Einwirkung der Arzneimittel auf das Blut ergiebt sich auf das Evidenteste aus den Salzeinspritzungen, welche Latta *) zuerst in der asphyktischen Form der pandemischen Cholera anwandte, und die nach ihm von Levis, Craigie, Tweedie, Hope, Lizars, Delpech, Zimmermann und Froriep in diesem Uebel mit Erfolg benutzt worden. — In allen diesen Versuchen färbte sich das dunkle Blut hell, die blaue Hautfarbe wurde wieder normal, Puls, Wärme und Empfindung kehrten wieder zurück, die so lange unterdrückte Harnabsonderung fand sich ein, und in vielen Fällen (Latta rettete unter 15 Cholerakranken 10 durch Infusion einer Lösung von 2—3 Drachmen *Natrum muriaticum* mit 2 Skrupel *Natrum carbonicum acidulum* in 6 Pinten Wasser) erfolgte Genesung. — Wurden die in den Salzburger Salinen beschäftigten schon pulslosen Cholerakranken in ein siedendes natürliches Salzbad gebracht, so färbte sich auch hier die dunkle Haut wieder roth und es traten alle oben angeführten günstigen Erscheinungen ein **).

Auch die antiphlogistische Wirkung des salpetersauren Kali und Quecksilberchlorürs, beschränkt sich, zumal bei aktiven Phlogosen, lediglich darauf, dafs die im entzündlichen Blute vorwiegende plastische oder Faserstoffbildung (die *Fibra sanguinis*) aufgelöfst, verdünnt, zerstört wird, und so die Hauptelemente der Entzündung im Blute selbst bekämpft werden ***). Dafs endlich die narkotischen Gifte durch primäre Narkotisirung des Blutes, welches seinerseits wieder narkotisirend auf die Centralorgane des Nervensystems wirkt, die Symptome der Allgemeinvergiftung herbeiführen, hat J. Müller durch entscheidende Thier-Versuche, auf die wir sogleich kommen werden, aus dem Reiche der Hypothesen in das der Fakta gestellt. Es ist demnach nicht nur möglich, sondern auch wirklich, dafs Giftstoffe auf primärem Wege das Blut in seinem Lebensprinzipe sowohl, wie in seiner organischen Mischung angreifen, krankhaft modificiren und vernichten. —

*) Dieffenbach, a. a. O. pag. 53—56.

**) Frankfurter Ober-Post-Amts-Zeitung, 12. November 1836.

***) Sobernheim, a. a. O. pag. 200 und 271.

Gleichwie die Solidarpathologie sich aus ihrer Allgemeinheit in die besondere Lehre der Nervenpathologie umgestaltet und hier schon viel geleistet hat, eben so scheinen gegenwärtig die Elemente zu einer Umschmelzung der allgemeinen Humoralpathologie in die der Blutpathologie vorhanden zu sein, bis einst die Zeit kommen wird, wo beide Lehren, in Eins verschmelzend, eine Pathologie des Lebens begründen, und Nerv und Blut, wie sie ja als die frühesten Rudimente der thierischen Bildung gleichzeitig hervortreten, auch nur in ihrer lebendigen Wechselwirkung, in ihrer gegenseitigen organischen Durchdringung und Ergänzung aufgefafst werden, wozu gegenwärtig auch schon erfreuliche Anregung gegeben ist *).

4) Der Behauptung, dafs ein örtlicher Kontakt des Giftes mit den Nervenausbreitungen zur Hervorbringung von Allgemeinwirkungen schon genüge, wie Vogt, Morgan, Addison, dessen Schüler Christison, ferner Johnson, Chapman und Travers **) annehmen, widersprechen auf direkte und entscheidende Weise die trefflichen Versuche J. Müller's. Es wurden nämlich, wie bereits erwähnt, die Schenkelnerven von Kröten losgelöst, und alles Schenkelfleisch abpräparirt, so dafs der Unter- mit dem Oberschenkel nur durch den Nerven und Knochen mit dem Rumpf in Verbindung stand. Die präparirten Schenkel wurden in eine Auflösung von essigsaurem Morphium und in eine koncentrirte Opiumlösung getaucht, und lange in dieser Stellung erhalten. Es fand jedoch durchaus keine Narkotisation am Rumpfe der Kröten statt, selbst viele Stunden nachher waren sie noch von ganz unversehrter Empfindung und Bewegung. Als Endresultat dieser Versuche stellte sich heraus, dafs die narkotische Wirkung weder von den Nervenstämmen auf die Aeste, noch rückwärts nach dem Gehirn erfolge, vielmehr sich gänzlich auf den Ort der Narkotisation beschränke; dafs die Allgemeinwirkung der narkotischen Gifte erst durch ihren mittelst der thierischen Tränkung erfolgenden Eingang in den Blutstrom geschehe †), dafs das vergiftete Blut Gehirn und Rückenmark narkotisire und diese, auf die Nerven zurückwirkend, Zuckungen hervorrufen, indem einerseits nach Vergiftung eines

---

*) Conf. Baumgärtner über die Nerven und das Blut, Freib. 1830.

**) Ueber konstitutionnelle Nervenreizung, im Auszuge mitgetheilt in Fricke's, Dieffenbach's und Oppenheim's Zeitschrift, 1836, Hft. 3, p. 450.

***) A. a. O. p. 611—13.

Thieres durch Strychnin oder Opium die Zuckungen einer Extremität nach Durchschneidung ihrer Nerven sogleich aufhören, andererseits nach der der Vergiftung durch *Upas tieuté* oder Angustura vorangegangenen Zerstörung eines Theiles des Rückenmarks, alle Gebilde, welche aus diesem Theile ihre Nerven erhalten, von Zuckungen befreit werden, woraus endlich unwiderleglich hervorgeht, dafs die narkotischen Gifte nicht durch sich selbst und auf die Nerven selbst wirken, sondern durch Vermittlung des Gehirns und Rückenmarks Zuckungen erregen.

Was nun aber den für die Vergiftung durch örtlichen Nervenkontakt sprechen sollenden Beweis mit der Kauw Boerhaave'schen Opiumpille betrifft, so folgt, wie L. W. Sachs *) sehr richtig bemerkt, nur so viel mit Gewifsheit daraus, dafs auch 1 Gran Opium einen Hund (von welcher Beschaffenheit werde eben nicht gesagt) nach erfolgtem Eingange in die Blutmasse tödten könne, keinesweges aber, dafs der Tod hier nur durch unmittelbare Nervenleitung erfolgt sei. — Zudem steht nach den Versuchen von Werenscheidt **), Ségalas ***), Emmert und Rapp †), Magendie und Dellile ††), Brodie †††) und Wedemeyer ††††) fest, dafs die Vergiftung des Thieres auch dann eintrete, wenn die Nervenleitung durch Zerstörung der Nerven des Einverleibungsorgans, oder desjenigen Centraltheiles des Nervensystems, womit der vergiftete Nerv unmittelbar zusammenhing, aufgehoben war, wenn nur der Kreislauf, und sei es selbst auf künstliche Weise, noch fortbestand. So beobachtete Ségalas, dafs, wenn er nach Durchschneidung des pneumogastrischen Nerven (*Vagus*) Alkohol oder das *Extractum spirituosum* der Brechnufs in die Bronchien oder in den Magen einbrachte, die Zufälle der Berauschung und die tetanischen Erscheinungen fast eben so rasch erfolgten, als wenn er diese Stoffe unmittelbar in den Kreislaufapparat injicirte. Wenn Emmert und Rapp alle Theile des Froschschenkels bis auf den Stamm der Kruralarterie und Vene

*) Handbuch der praktischen Arzneimittellehre, neue Liefer. in Heften, 1836, Artik. Opium.

**) a. a. O.

***) Journal de Physiol. par Magendie, T. 3.

†) Meckel's Archiv, Bd. 4, Hf. 2.

††) Journal de Physiol. p. Magendie, T. 1.

†††) Philosoph. Transact., 1811.

††††) Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration, Hannover 1817.

durchschnitten, und hierauf 2 Gran Upasgift in die Wunde des Unterschenkels brachten, so sahen sie darauf nichtsdestoweniger rasche tödtliche Wirkungen eintreten. Ja, aus den Magendie-Delille'schen Versuchen ergab es sich, dafs selbst dann sehr schnelle (nach 5 Minuten) Vergiftungszufälle sich einstellten, wenn der vom Körper eines Hundes gänzlich separirte Schenkel nur mittelst Rabenfedern, welche in die zerschnittenen Enden der Kruralarterie und Vene gebracht wurden, damit in Verbindung erhalten wurde, und hierauf amerikanisches Pfeilgift am Fufse applicirt wurde; die von Brodie gemachte Durchschneidung aller Vorderbeinnerven der Achselhöhle eines Kaninchens, hob die mittelst Woorargift, welches in eine Fufswunde eingebracht wurde, veranlafste Vergiftung nicht auf. Endlich stellen sich aus dem Wedemeyer'schen 7ten Versuch heraus, dafs bei einem Hunde, nach Durchschneidung des Rückenmarks zwischen den letzten Dorsal- und ersten Lumbalnerven, so dafs die hintere Extremität dadurch vollständig gelähmt wurde und selbst gegen äufsere Verletzung sich unempfindlich bewies, und demnach an eine Nervenleitung des Giftes nicht zu denken ist, indem ja jeder örtliche Eindruck hier aufgehoben war, dennoch schon nach 1 Minute Toxikationszufälle und nach 12 Minuten der Tod des Thieres erfolgte, als Cyanwasserstoffsäure in eine Wunde der Hinterextremität gebracht wurde. — Unterband Emmert *) die Bauchaorta und brachte hierauf Cyanwasserstoffsäure in eine Wunde des Fufses, so erfolgte keine Vergiftung des Thiers nach 72 Stunden, während nach Abnahme der Ligatur diese schon nach ½ Stunde eintrat.

Auch Schnell **) sah, dafs 3 Gran Upasgift nach Unterbindung der Abdominalaorta erst nach 8 Stunden, sonach mit der Abnahme der Ligatur, Vergiftung herbeiführten. — Brachte Brodie ***) nach vorhergegangener Unterbindung des Hinterbeins eines Kaninchens, mit Ausnahme der Nerven, Woorargift in die Fufswunde des Thieres, so erfolgte keine Vergiftung, so lange als die Ligatur vorhanden war, trat aber mit Abnahme derselben sogleich ein. Dasselbe Resultat erhielt Herr †) bei Frö-

*) Emmert, diss. de venenat. acid. borussic. effectibus, Tübingen 1805.

**) Historia veneni Upas Antiar. Tübing. 1815.

***) Lund, Physiologische Resultate der Vivisektionen neuerer Zeit. Kopenhagen 1825.

†) Theorie der Arzneiwirkungen, Freiburg 1836, pag. 19, eine allseitige Beachtung verdienende Schrift.

schen, wo er auf dieselbe Weise Cyanwasserstoffsäure und eine Lösung des salpetersauren Strychnins anwandte.

5) Endlich ist auch die von Vogt, Morgan, Adisson, Christison, Johnson und Travers zur Rettung der primären Nerveninfektion aufgestellte Hypothese von einer blitzschnellen Leitung des in die Circulationsorgane eingeführten Giftes lediglich durch die inneren Gefäfsnerven, ganz halt- und grundlos, da es sich vielmehr aus allen sogleich anzuführenden Versuchen auf das Ueberzeugendste herausstellt, dafs das vergiftete Blut allein diese Leitung übernimmt und auch vergiftend auf gesunde Organismen wirkt. — So fanden Barry und Bouillaud *), dafs die vergiftende Wirkung der bei verschiedenen Thieren in Wunden eingebrachten Cyanwasserstoffsäure so lange nicht erfolgte, als die auf die Wunde applicirten Schröpfköpfe darauf safsen, und es demnach zu keiner Absorbtion des Giftes kommen liefsen, dafs hingegen nach Entfernung derselben Toxikationszufälle rasch eintraten; was sollte hier wohl die Nerven gehindert haben, den von dem Gifte empfangenen Eindruck „blitzschnell", wie man sich ausdrückt, auf die Centralorgane des Nervensystems fortzuleiten? — Noch augenscheinlicher ergiebt sich dies aus dem Fodera'schen **) Versuch, wo einem Thiere in ein an beiden Enden unterbundenes Arterienstück ein Gift beigebracht wurde, und dessenungeachtet Vergiftung eintrat. Hierzu bemerkt mit Recht Herr ***), dafs, da beide Arterienenden unterbunden waren und das zwischenliegende Arterienstück sorgfältig von allen benachbarten Theilen frei präparirt wurde, unterbundene Nerven aber keine Eindrücke weiter leiten, auch diese Vergiftung nicht durch Nervenleitung erfolgen konnte, vielmehr lediglich dadurch, dafs das Gift aus der Arterie drang und von neuem absorbirt wurde. Wenn ferner für die schnelle Allgemeinwirkung der in den Kreislaufapparat gebrachten Giftstoffe die immediate Berührung des Giftes mit den Nervenausbreitungen der Gefäfse hervorgehoben wird, so fragt es sich nur, warum denn diese Wirkung bei der eben so immediaten Berührung desselben mit den Centraltheilen des Nervensystems nicht erfolge, wie die angeführten Versuche auf das Bündigste bewiesen haben.

Dafs nun aber das Blut wirklich Träger des Giftes sey und davon vergiftet werde, dafür sprechen die Versuche und Beob-

*) Gerson's und Julius Magaz. 1827, Hft. 1.
**) Journal de Physiolog. par Magendie, T. 3.
***) A. a. O. pag. 29.

achtungen eines Vervière *), Stevens **), Runge ***), Delisle †), Dieffenbach ††) u. A. †††). — So sah Vervière durch Infusion des Blutes eines mittelst Beibringung des weingeistigen Brechnufsextrakts in eine Fufswunde vergifteten Hundes in die Jugularvene eines gesunden Hundes, sofort bei diesem letzteren den Tod unter tetanischen Zufällen eintreten, während der erstere durch die noch vor der Gifteinbringung vorgenommene Ligatur und die vor Abnahme derselben instituirte reichliche Venaesektion gerettet wurde. Sehr interessant sind ferner die Versuche, welche Dieffenbach in Gemeinschaft mit Hertwig ††††) in der Königl. Veterinärschule anstellte. Einem alten innerlich gesunden, aber lahmen Bauernpferde wurde Blut aus einem am Hautwurme oder Rotze leidenden Pferde zugeführt. Die Transfusion geschah durch unmittelbare Ueberleitung aus der Karotis des kranken Pferdes in die Jugularvene des gesunden. Die auspräparirte Arterie eines Pferdes, welches an beiden Enden mit Federkielen versehen war, bildete die Kommunikationsröhre. Zehn Minuten blieben die Thiere mit einander in Verbindung, doch dauerte das Ueberströmen des Blutes nicht ganz so lange. Das gesunde Pferd hatte nach ungefährer Berechnung 7—8 Pfund Blut bekommen. Um das Thier nicht durch Gefäfsüberfüllung krank zu machen, wurden aus der Jugularvene der andern Seite während der Dauer der Operation 5 Pfund Blut abgelassen. Bald nach derselben stellte sich eine höchst auffallende Erscheinung ein; es entstand ein über den ganzen Körper sich verbreitendes Emphysem, so dafs die Haut bei der leisesten Berührung an jeder Stelle knisterte. Am fünften Tage bemerkte man in der ganzen Cutis an unzähligen Stellen kleine harte Knötchen, mit deren Erscheinen das Emphysem schwächer wurde, und mit dem siebenten Tage ganz nachliefs. In diesem Zustande blieb das Pferd bis zum zwanzigsten Tage, wo man alle Zei-

*) Journal des progrès de sciences médic., 1827, S. 3, und in E. Bischoff's Handbuch der Arzneimittellehre, Supplementbd. 1834, pag. 42.

**) Die Humoralpathologie nach Stevens von Steinheim, Hamb. 1833.

***) Berzelius's 5ter Jahresbericht, 1826.

†) Revue médic., Mai 1830.

††) A. a. O. l. c. pag. 63.

†††) Herr, a. a. O., pag 35—40.

††††) Ueberaus wichtig für die Erforschung der Arzneiwirkungen sind die in dem ausgezeichneten Werke „Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte", Berlin 1833, von Hertwig niedergelegten Erfahrungen, welche durch die Infusion vieler, zumal narkotischer und scharfer Pflanzengifte gewonnen wurden.

chen der ausgebildeten Wurmkrankheit an ihm wahrnahm. Als es dann nach einigen Tagen getödtet wurde, fanden sich bei der Sektion alle mit dem Wurme verbundene Krankheitserscheinungen. Auch bei anderen Säugethieren entstanden nach Rotzblut tödtliche Drüsenkrankheiten, und die Thiere starben, indem alle Drüsen entzündet und angeschwollen waren — Stevens sah, dafs in einem Falle 60 Blutegel vergiftet wurden, in Folge des Blutsaugen seines durch Cyanwasserstoffsäure vergifteten Individuums, und Barbier bei einem Kinde ganz deutliche narkotische Vergiftungszufälle, welches die Brust einer Amme genommen hatte, die kurz zuvor eine starke Gabe der gewürzhaften Opiumtinktur zu sich genommen, und in einem analogen Falle, wo die Amme ein spirituöses Getränk genossen hatte und das Kind alle Zufälle der Berauschung zeigte, diagnosticirte der grofse Meister Heim sogleich, und wie es sich erwiefs, ganz richtig, die *Causa proxima* des Kinderleidens.

Ja, Runge beobachtete sogar Erweiterung des Sehloches, wenn er den Harn von mit Belladonna, Stramonium und Hyoscyamus gefütterten Kaninchen in das Auge anderer Thiere brachte, und Delisle sah vollständige Heilung eines mit Lustseuche behafteten Kindes erfolgen, das durch eine Ziege gestillt wurde, der man täglich 1 Drachme graue Quecksilbersalbe bis zur Salivation eingerieben hatte.

Das End-Resultat aller dieser (von 1—5) angeführten Thatsachen ist: dafs die Allgemeinwirkung der Gifte nur durch Absorption derselben in das Blut hervorgebracht wird, welches seinerseits wiederum vergiftend auf die Centralgebilde des Nervenlebens einwirkt.

Einverleibungsorgane der Gifte.

Diefs sind alle äufseren und inneren belebten Flächen. Für die in Gas- und Dampfgestalt wirkenden Gifte die Lungen, für alle andern der Magen (das gewöhnlichste Einverleibungsorgan), die serösen und mukösen Häute, die Lymph- und Blutgefäfse und die äufseren Höhlen des Körpers, wie das Auge, der äufsere Gehörgang, die Nasenmündung, die Mundhöhle, die Harnröhre, die Scheide und der Uterus, der Mastdarm, durch welches letztere Medium der Aufnahme die narkotischen Gifte besonders rasch wirken, wefshalb hier selbst ihre Benutzung zum arzneilichen Zwecke, namentlich im kindlichen Alter, grofse Vorsicht verlangt,

da in einem Falle schon 6 Gran des auf diesem Wege eingebrachten Belladonna-Extraktes Vergiftungszufälle herbeiführten *); auch pathologische Oeffnungen (Wunden) und die ihrer äufseren Hülle (Epidermis) beraubte Haut (auf diese Weise wirken die endermatisch eingebrachten Giftstoffe, nach Absorption derselben von der Einverleibungsstelle in die Blutmasse).

Am schnellsten erfolgt die Wirkung, wenn das Gift, wie bereits erwähnt, unmittelbar in die Blutgefäfse eingeführt wird; so wirken nach Orfila die narkotischen Gifte am raschesten, wenn sie in die Karotis gebracht werden; dahingegen bringen nach Lembert **) die endermisch angewandten (mit Ausnahme der Cyanwasserstoffsäure) Gifte erst nach längerer Zeit Allgemeinwirkungen hervor, z. B. beim Strychnin erst zwei Stunden nach der Lokaleinwirkung. Aufgelöfste Gifte wirken im Allgemeinen *intensiver* und schneller als die in Substanz eingebrachten, die arsenige Säure (weifser Arsenik) ausgenommen, welche nach Orfila ***) selbst im unveränderten (gepulverten) Zustande und schon zu 3 — 4 Gran auf's Zellengewebe eines kräftigen Hundes gebracht, nach 3 — 4 Stunden tödtlich wirkt. Je weniger verdünnt, daher je koncentrirter der einwirkende Giftstoff ist, um so kräftiger ist die Wirkung, und um so zeitiger erfolgt sie, je reicher der Einverleibungsort an absorbirenden (Lymph-) Gefäfsen ist. — Die äufserlich applicirten Gifte werden entweder gänzlich, ohne äufsere Spur ihrer Gegenwart, oder nur theilweis absorbirt, in welchem Falle noch gröfsere oder geringere Partikeln davon an der ursprünglichen Einverleibungsstelle vorgefunden werden, was für die forensische Untersuchung sehr wichtig ist.

Klassifikation der Gifte.

An einem vollkommen genügenden Eintheilungsprincipe der Gifte mangelt es noch. — Man hat sie nach dem naturhistorischen, chemischen und dynamischen Standpunkte klassificirt, d. h. nach dem Naturreiche, dem sie angehören, nach ihren vorwaltenden Bestandtheilen und ihren Wirkungen auf den thierischen Organismus.

---

*) Stöcker, in Rust's Magaz. Bd. 25.

**) Essai sur la méthode endermique, Paris 1826.

***) Encyklopädie d. medic. Wissenschaften von Meifsner, Leipzig 1833, Bd. 12, pag. 332.

Der ersteren und ältesten Eintheilung — nämlich in Mineral-, Pflanzen- und Thiergifte — die in neuerer Zeit auch von Buchner *) und Stucke **) gewählt wurde, schliefsen auch wir uns an, da sie, wie bereits erwähnt (pag. 7), für den praktischen Zweck, den wir hier besonders vor Augen haben, am bequemsten ist und verhältnifsmäfsig von allen noch am konsequentesten durchgeführt werden kann.

Eine dynamische Klassifikation der Gifte haben Orfila ***) und Christison †) aufgestellt. Ersterer führt nach einer ursprünglich von Vidat ††) entlehnten Eintheilung folgende besondere Klassen auf:

Erste Klasse. Reizende, scharfe, ätzende Gifte (*Venena irritantia*, *caustica*, *corrosiva*). Ihr gemeinsamer dynamischer Charakter ist, dafs sie in den organischen Geweben, mit welchen sie in unmittelbare Berührung treten, Entzündung und Erosion erzeugen. Zu ihnen rechnet Orfila die Aetzkalien, die koncentrirten Säuren, die hierher gehörigen Metalloxyd- (Säuren), wie Quecksilberoxyd, arsenige Säure, und Metallsalze, Quecksilberchlorid, Kupfer- und Zinksalze, essigsaures Blei- und salpetersaures Silberoxyd u. s. w.; ferner: Iod, Phosphor, Salpeter, Schwefelleber; aus dem Pflanzenreiche die in diese Klasse fallenden Ranunkulaceen, Anemonen und Sumacharten; ferner: Koloquinten, die hierher gehörigen Kukurbitaceen und Euphorbiaceen wie Bryonia, *Momordica Elaterium*, *Euphorbia officinarum* u. s. w., und aus dem Thierreiche die Kanthariden, giftigen Fische, Weichthiere und Krustaceen.

Zweite Klasse. Betäubende Gifte (*Venena stupefacientia*, *narcotica*). Ihr gemeinsamer Charakter ist Abstumpfung der Nervenreizbarkeit, die im Gehirn als Betäubung auftritt. Hierher rechnet Orfila die gasigen Gifte; aus dem Pflanzenreiche Opium mit seinen Alkaloiden, Hyoscyamus, *Solanum nigrum*, Cyanwasserstoffsäure und alle dieselbe enthaltenden Vegetabilien.

*) Toxikologie, 1827.

**) Toxikologische Tabellen, Köln 1828.

***) Toxikologie, bearbeitet von Seemann und Karls, 2 Bände, Berlin 1829 und 1831.

†) Abhandlung über die Gifte in Bezug auf gerichtliche Arzneikunde, Physiologie und praktische Medicin, aus dem Englischen, Weimar 1831.

††) Meifsner, Encyklopädie d. medic. Wissenschaften. Leipzig 1831. Artikel: Gift.

Dritte Klasse. Betäubend scharfe Gifte (*Venena narcotico-acria* *)). Sie erzeugen im Organismus die den vorhergehenden beiden Klassen eigenthümlichen Wirkungen (also ein Gemisch von Reizung und Betäubung), hierher werden gezählt: Belladonna, Stramonium, Konium, Veratrum, *Nux vomica*, und die übrigen Brucin und Strychnin enthaltenden Pflanzenstoffe, die Giftschwämme; ferner: Kampher, Alkohol, Mutterkorn.

Vierte Klasse. Septische Gifte (*Venena septica*). Sie wirken vorzugsweise auf die normale Mischung des Blutes zersetzend ein, wie das Wurstgift und Viperngift.

Am fafslichsten wäre vielleicht folgende Eintheilung, zu der wir hier einen Versuch machen. Sämmtliche Gifte zerfallen in:

A. Vegetationsgifte;
B. Nervengifte;
C. Blutgifte.

Unter *A* würden alle Gifte zu rechnen sein, die vorzugsweise durch ihren zerstörenden Eingriff in die Textur der thierischen Gewebe (zumal der Schleimhaut des Darmkanals) tödtlich wirken. Es würde diese Klasse alle von Orfila als kaustische Gifte angeführten Stoffe in sich schliefsen.

Zu *B* würden diejenigen Gifte gehören, welche vorzugsweise nach erfolgter Absorbtion in's Blut ihre destruirenden Einwirkungen auf das Nervenleben ausüben. Je nach den drei verschiedenen funktionellen Beziehungen des Nervensystems zum Gesammtorganismus, insofern dadurch die sensorielle Thätigkeit (Cerebralsystem), die organische Bewegung und Empfindung (Rückenmarksystem) und die organische Produktion (Gangliensystem) vermittelt wird, würden sich folgende Abtheilungen dieser Klasse ergeben:

a) Vorzugsweise auf das Gehirnleben einwirkende Gifte: Opium, Morphin, Laktuka, Hyoscyamus, Belladonna, Stramonium, Pulsatille, Alkohol und die gasigen Gifte.

b) Vorzugsweise auf das Rückenmark einwirkende Gifte: *Nux vomica*, Strychnin, *Angustura spuria*, Blausäure, Tabak, Kampher.

c) Vorzugsweise auf das Ganglienleben und die unteren Rückenmarkplexen einwirkende Gifte: Akonit,

---

*) Streng genommen giebt diese Klasse nur eine Unterabtheilung der rein narkotischen Substanzen.

Cikuta, Mutterkorn, Veratrum, Koloquinten, *Colchicum autumnale*, *Folia Rhois toxicodendri* und *Rhododendri chrysanthi*.

Unter *C* endlich würden diejenigen Giftstoffe zu subsumiren sein, die vorzugsweise durch Alteration des Blutlebens tödtlich werden, wie das Gift von *Upas tieuté*, das Wooraragift, das Sektionsgift, das Schlangengift, das Anthrax- und Karbunkelgift.

Von den Symptomen der Vergiftung.

Die sich bei Vergiftungen kundgebenden Krankheits-Erscheinungen werden durch die Besonderheit des einwirkenden Giftstoffes überhaupt und speciell dadurch bedingt, ob die Vergiftung so eben erst vorgenommen oder schon längere Zeit stattgefunden, das Gift mithin schon dem Gesammtorganismus auf dem Wege der Absorbtion mitgetheilt worden, je nachdem dasselbe in einem mehr oder weniger koncentrirten Zustande und auf welchem Einverleibungswege es angewandt worden, endlich auch von der individuellen Konstitution des Vergifteten und dem Alter desselben bestimmt.

Im Allgemeinen lassen sich Erkennungs- und Unterscheidungs-Momente für die besondere Artung des einwirkenden Giftes angeben.

A. Erscheinungen während des Lebens.

Auf die Gegenwart eines scharfen, korrosiv einwirkenden Giftstoffes kann man schliefsen, wenn die Komplex der nachstehenden Erscheinungen vorhanden ist: Entstelltes, grofse Angst ausdrückendes, gleichsam gefoltertet, eingefallenes (seltener turgescirendes), bleiches Gesicht, mit tief in ihre Höhlen zurückgesunkenen Augen, veränderte Sprache, scharfer Geschmack, starkes Brennen im Munde und Schlunde, geröthete und trockene Zunge, geröthetes Zahnfleisch, äufserst quälender Durst mit Verlangen nach kalten Getränken, häufiges Aufstofsen, Würgen, Brechneigung (Vomituration) und anhaltendes, sehr heftiges Erbrechen einer verschiedenartig gefärbten, bisweilen blutigen Flüssigkeit, vermehrte, bisweilen blutige Darmausleerungen, äufserst heftiges Magenbrennen und kolikartig zusammenziehende, reifsende, brennende Schmerzen, längs des ganzen Intestinal-Traktus, Harnstränge (*Strangurie*) und Stuhlzwang (*Tenesmus*), höchst unruhige Lage, häufiges Hin- und Herwerfen von momen-

tanem lauten Aufschreien unterbrochen, häufiges Schluchzen (*Singultus*), konvulsive Bewegungen der Gesichtsmuskeln, unsägliches, anhaltendes, mehr und mehr zunehmendes Angstgefühl, ängstliche, kurzabgebrochene, keichende Respiration, meist nur mit den Brustmuskeln (*respiratio thoracica*), schwacher, kleiner, wenig fühlbarer, zitternder Herzschlag, äufserst kleine, frequente, krampfhaft zusammengezogene und häufig aussetzende Pulse, innere versengende Hitze bei äufserer Marmorkälte, zumal der Gliedmafsen, Lähmung der Extremitäten, bisweilen Ausbruch von rothen Flecken auf der Haut.

Die Vergiftung durch narkotische Substanzen pflegt mit folgenden Symptomen verbunden zu sein: Rauschartige Umnebelung, Eingenommenheit und bleierne Schwere des Hauptes, tiefe Schlafsucht (*Sopor*, *Coma*), Betäubung und Schwindel, dunkel geröthetes, *livides*, aufgetriebenes Gesicht, mit aus der Orbita hervorgedrängten tiefgerötheten Augen, erweiterte Pupille, heftiges Klopfen der Hals- und Schläfenarterien, sichtbare Turgescenz der Jugularvenen, Torpor der geistigen Fähigkeiten, Alienationen der Sinnesorgane (Funken vor den Augen, Doppelsehen, Blindheit, Schwerhörigkeit oder gänzlicher Verlust des Gehörvermögens), Wahnsinn, Unempfindlichkeit (Anaesthesie) gegen äufsere Eindrücke, äufserst mühsame, langsame, schnarchende Respiration. Die speciell auf das Rückenmark einwirkenden narkotischen Gifte (s. oben) rufen in der Regel äufserst heftige spastische und konvulsive Bewegungen, zumal trismusartige, tetanische und hydrophobische Erscheinungen mit rasch folgender Lähmung der Muskeln hervor; die auf die untern Rückenmarkplexen und das Gangliensystem einwirkende Lähmung der unteren Gliedmafsen, Lähmung der Blase und des Mastdarms (mit unwillkürlichen Harn- und Darmausleerungen), heftige klonische Krämpfe, bei erst späterhin sich kundgebender Affektion des Gehirnlebens, Kratzen und Rauhigkeit im Halse, Brennen im Magen, Kardialgie und bisweilen gastro-enteritische Zufälle hervor.

Die sogenannten septischen (Blut-) Gifte führen, wenn sie äufserlich einwirken, Entzündung und Brand des Theiles (Karbunkel-, Milzbrandgift, Sektionsgift), und innerlich typhöse Erscheinungen (grofse Abgeschlagenheit, rasches Sinken der Kräfte, Ohnmacht, Schwindel, Benommenheit des Kopfes, kleine, schwache, sehr variable Pulse, Stupor der Sinnesorgane und geistigen Funktionen, grofse Muskularschwäche) herbei.

B. Erscheinungen nach dem Tode. (Nekroskopie.)

Wie im Leben, so manifestiren die Gifte auch nach dem Tode gewisse diagnostische Merkmale, welche die Natur der eingewirkten Substanz erkennen lassen, und in das Gebiet der pathologischen Anatomie fallen.

So findet man nach Vergiftung durch Metalloxyde- (Säuren), Metallsalze, koncentrirte Mineralsäuren, Aetzkalien u. s. w., die Symptome einer Entzündung des Magens und Darmkanals, namentlich in der lebhaft oder dunkelgerötheten, gefleckten, von Blut unterlaufenen (ecchymosirten) schwärzlich aussehenden und überhaupt mannigfach entfärbten Darmschleimhaut (*Villosa*), die sich dann leicht von der Muskelhaut (*Tunica muscularis*) separiren läfst, welche, sowie die äufsere Darm- (Peritonäal-) Haut gleichfalls in intensiveren Fällen mit ergriffen sind; aufserdem die Magen- und Intestinalschleimhaut erodirt, exulcerirt, durchlöchert und brandig, Lunge und Herz mit Blut überfüllt, erstere oftmals im entzündlichen Zustande, dunkelroth oder bläulich gefärbt, das Blut geronnen, die Haut bisweilen mit schwarzen, brandig aussehenden Flecken besetzt.

Die anderweitigen eigenthümlichen pathologischen Erscheinungen, welche nach Vergiftungen mittelst einzelner Substanzen dieser Klasse, wie durch Arsenik, Kanthariden, essigsaures Bleioxyd, Quecksilbersublimat hervorgerufen werden, sollen an Ort und Stelle in der speciellen Toxikologie ihre ausführliche Erörterung finden.

Nach Vergiftungen durch narkotische Pflanzenstoffe trifft man die grofsen Blutbehälter des Hirns mit einem dunklen Blute überfüllt, eben so im Herzen und in den grofsen assimilativen Unterleibsorganen, zumal in der Leber und Milz, deren Gewebe bisweilen erweicht ist, die Lungen bläulich gefleckt, von Blut strotzend, die Darmorgane tympanitisch ausgedehnt, das Blut flüssig, aufgelöst, zersetzt; die Leichen gehen rasch in Fäulnifs über und es bilden sich auf den äufseren Theilen derselben schnell violette Flecke; die Gliedmafsen sind meist sehr flexibel. — Nach Blausäurevergiftung verlieren die Nerven selbst ihre Reizempfänglichkeit für das galvanische Fluidum. — Die mit einer eigenen Schärfe begabten narkotischen Substanzen erzeugen nächstdem auch noch heftige, bis zur Entzündung gesteigerte, Reizung des Magens und Darmkanals, krankhafte Ausschwitzungen im Rücken-

markskanale; bisweilen findet man die untern Plexen desselben (*Medulla lumbalis*) breiartig erweicht.

Die nach Blutvergiftung sich darbietenden pathologischen Erscheinungen beschränken sich auf die rasche Fäulnifs des aufgelöfsten und in seiner Mischung veränderten Blutes, und auf die durch septische Entzündung bewirkte Erweichung der inneren Organe.

Unterscheidungsmomente der Vergiftung von analogen Krankheitsformen.

Sehr wichtig ist es für den Arzt — auch abgesehen von der chemischen Untersuchung des Magen-Darm-Befundes — zu bestimmen, ob im konkreten Falle eine Vergiftung oder eine im Innern des Organismus von selbst gebildete Krankheit vorhanden gewesen.

Zu diesem Behufe wollen wir einige pathologische Zustände hier näher erörtern, die vermöge ihrer im lebenden und todten Körper sich darbietenden Erscheinungen und Wirkungen leicht zu einer solchen Verwechselung Anlafs geben könnten.

Dahin gehören:

A. Für die Vergiftungen durch korrosive Substanzen:

1) Die akute oder phlegmonöse Magenentzündung. *Gastritis acuta, phlegmonosa s. muscularis.* Nach den Erfahrungen der vorzüglichsten Autoren über Unterleibskrankheiten, wie eines Abercrombie *), Annesley **), Pemberton ***) und Stokes †) kommt diese akut verlaufende Form der Magenentzündung äufserst selten und meist nur in Folge von Vergiftung mit korrodirenden Substanzen vor. Abercrombie, dem es als einem der beschäftigtsten Aerzte in Edinburgh und Vorstande einer grofsen Heilanstalt daselbst, wahrlich an Gelegenheit zum Beobachten nicht fehlen konnte, gesteht freimüthig, dafs er noch niemals eine solche gesehen habe,

---

*) Pathologische Untersuchungen über die Krankheiten des Magens, des Darmkanals, der Leber und anderer Organe des Unterleibs; aus dem Englischen von Gerhard v. d. Busch. Bremen 1830.

**) Ueber Entzündung und chronische Verletzung des Magens, in der neuen Sammlung auserlesener Abhandl., Bd. 11.

***) Die Krankheiten des Unterleibs, übers. von Brefsler, 4te Aufl. Bonn 1834.

†) Ueber die Heilung der inneren Krankheiten vom Standpunkte der neuesten Erfahrungen am Krankenbette, aus dem Engl. von Behrend. Leipzig 1835.

und sein trefflicher Landsmann William Stokes sagt geradezu: „Eine akute Gastritis ist so selten, dafs wir unsere Kenntnisse der Symptome, welche diese Krankheit charakterisiren, meist den Fällen verdanken, in denen nach dem Gebrauch korrodirender Gifte eine Entzündung entstand.“ — Schönlein *) beschreibt daher auch diese Varietät als *Gastritis venenata*. Es wird demnach diese so grofse Seltenheit der idiopathischen Magenentzündung dem Arzte — selbst von dieser negativen Seite betrachtet — einen belehrenden Wink geben. Nächstdem charakterisirt sie sich durch folgende Erscheinungen: Der Kranke klagt über einen äufserst heftigen, anhaltenden, brennenden, stechenden, reifsenden oder nagenden Schmerz in der Magengegend, der sich hier fixirt, über die Hypochondrien verbreitet, und schon bei der leisesten Berührung der Magengegend, und nach Peter Frank **) selbst schon durch den Druck der Federbetten, durch Veränderung der Lage, durch Athmen, Husten, am meisten jedoch durch Genufs — und sei es noch so milder, flüssiger Substanzen — sogleich aufserordentlich vermehrt wird; die epigastrische Gegend ist schmerzhaft, heifs, gespannt, oftmals Geschwulst und Klopfen in den aufgetriebenen Präkordien zugegen, woselbst auch der Kranke eine aufserordentliche Unruhe und Beängstigung (Präkordialangst) empfindet. — Nächstdem Erbrechen, besonders durch die in den Magen gelangten arzneilichen oder diätetischen Flüssigkeiten heftig hervorgerufen, wobei zunächst die Magenkontenta, dann etwas (bisweilen in Folge der heftigen Erschütterung mit Blut tingirter) Schleim und endlich grasgrüne (äruginöse) Galle ausgeleert wird; Fieber mit dem synochalen Charakter, mit starkem Frost und darauf anhaltender Hitze. Der Leib meist hartnäckig verstopft; Puls anfangs härtlich zusammengezogen und sehr frequent, späterhin klein, weich, ungleich, fadenförmig und oftmals intermittirend.

Die Physiognomie des Kranken drückt aufserordentliche Angst und Entmuthigung aus; die Züge sind entstellt, verzerrt, die Temperatur anfangs vermehrt, späterhin klagt Patient über innere verzehrende Hitze bei äufserer Eiskälte (die Lipyria der Alten). In Folge des grofsen Nervenreichthums des Magens und der dadurch vermittelten Sympathie mit dem Gesammtner-

*) Specielle Pathologie und Therapie. Würzburg 1832, Bd. 1.
**) De curandis hominum morbis, epitome, deutsch von Sobernheim, Bd. 2.

vensystem treten hier die sogenannten nervösen Erscheinungen, nämlich Schluchzen, Schlingbeschwerden, hydrophobische Zufälle, aufserordentliches Angstgefühl, sehr schwache, kleine, bisweilen kaum vernehmbare Stimme (Chomel)*) und allerhand spastische und konvulsive Symptome, ja selbst Trismus und Tetanus (Andral)**) hinzu. — Trotz dieser grofsen Uebereinstimmung der akuten idiopathischen Magenentzündung mit dem durch Vergiftung mittelst korrosiver Substanzen herbeigeführten Krankheitszustande, lassen sich doch schon aus dieser naturgetreuen Schilderung die abweichenden Momente ausmitteln, wohin vorweg, wie bereits oben erwähnt, die verhältnifsmäfsige Seltenheit der Krankheit gehört. Ferner erfolgt in der *Gastritis venenata* das Erbrechen noch anhaltender, stürmischer, auch wenn der Kranke keine Flüssigkeit zu sich nimmt, ist mit dem heftigsten *Würgen* verbunden; auch die einwirkenden, krankheitsetzenden *Ursachen* (etwa vorhergegangene mechanische oder traumatische Verletzungen der Magengegend, Genufs hitziger, spirituöser Getränke, heifser, scharf gewürzhafter Speisen u. s. w.) werden hier Aufschlufs geben. Endlich zeigt die chemische Reaktion, welche mit den durch Erbrechen ausgeleerten Stoffen vorgenommen wird, die Natur des einwirkenden Giftes***), indem z. B. ihre Röthung durch Lackmustinktur, oder ihr Grünwerden bei Anwendung des Veilchensaftes auf die saure oder alkalische Beschaffenheit des Giftstoffes hindeutet.

2) **Die akute, phlegmonöse Darmentzündung.** *Enteritis acuta, muscularis.* Sie charakterisirt sich durch schmerzhafte Empfindungen in der Nabelgegend, die, anfangs auf einen kleinen Raum beschränkt, bald über den ganzen Unterleib sich verbreiten, stechender, brennender kneifender Art sind, und keine Berührung zulassen; der Unterleib ist gespannt, aufgetrieben, sehr heifs; dabei hartnäckige Verstopfung bis zum Kothbrechen, und Erbrechen, das jedoch weder so rasch noch in so stürmischem Grade erfolgt, wie in der Gastritis; enorme Angst, namentlich um Nase und Mund ein verzweifelnder, von der gröfsten Entmuthigung zeugender Zug †), synochales Fieber, äufserst frequen-

---

*) Meifsner's Encyk. d. medic. Wissens. Leipz. 1832, Bd. 8, pag. 243.

**) Die Krankheiten des Unterleibes, aus dem Französischen von Schechner. Leipzig 1832.

***) Orfila, l. c. Bd. 1, pag. 48.

†) Sobernheim, Medicinische Diagnostik, als Grundlage beim Krankenbett und Leitfaden beim Studium. Berlin 1837, pag. 118.

ter (110—120 in der Minute), kleiner, unrhythmischer und aussetzender Puls und die bei der Magenentzündung angegebenen nervösen Symptome.

3) **Die akute Bauchfell-Entzündung.** ***Peritonaeitis acuta.*** — Sie charakterisirt sich durch folgende Merkmale: Der Kranke klagt über einen sehr heftigen, stechenden Schmerz im Unterleibe, der anfangs auf eine begrenzte Stelle beschränkt ist und von hier aus äufserst rasch über den ganzen Unterleib sich ausdehnt, anhaltend ist, keine Berührung zuläfst, was bisweilen so weit geht, dafs der Kranke schon bei Annäherung der Hand laut aufschreit *) und selbst den Druck der Bettdecke nicht erträgt **); dieser Schmerz wird durch tiefes Einathmen, Niesen, Husten, Körperaufrichten oder Lageverändern sogleich vermehrt, wefshalb Patient auch gewöhnlich auf dem Rücken mit ans Knie gezogenen Beinen liegt ***). Der Unterleib fühlt sich gespannt, aufgetrieben und heifs an; Erbrechen und Diarrhö sind meist nicht vorhanden; der Puls ist aufserordentlich frequent (100—120 Schläge in der Minute), was nach Pemberton die *Peritonaeitis* charakterisirt. Hat das entzündliche Leiden in der, den Unterleibsmuskeln zugekehrten Partie des Bauchfells seinen Sitz (*Peritonaeitis muscularis* P. Frank), so ist der Schmerz spannend, brennend, man nimmt eine umschriebene, hart sich anfühlende Geschwulst wahr, welche bisweilen die Muskelform annimmt, und dem Verlaufe der einzelnen Lagen der Muskelschichten folgt, nicht selten äufserlich geröthet ist, das Strecken, Biegen, Aufrichten des Körpers, so wie das tiefere Einathmen (wobei eben die Bauchmuskeln in Thätigkeit versetzt werden) sehr schmerzhaft macht. Nach P. Frank †) kann durch Lymph- oder Bluterguſs in die Scheiden dieser Muskeln die schmerzhafte Spannung in dem Maafse hervorgerufen werden, dafs selbst Delirien und andere Nervenzufälle und sogar rascher Tod hervorgerufen werden. Verbreitet sich die Entzündung über den serösen Ueberzug des Zwerchfells (*Peritonaeitis diaphragmatica*), so entstehen Erbrechen, Schluchzen, grofse Angst, konvulsive Gesichtsverziehungen, sehr beschwerliche Respiration. Ergreift sie das Gekröse (*P. mesenterica*, *Mesenteritis*), so klagt der Kranke

*) Schönlein, a. a. O.
**) Abercrombie, a. a. O.
***) Pemberton, a. a. O.
†) A. a. O., Bd. 2, pag. 118.

über einen tiefsitzenden, brennenden und fixirten Schmerz in der Tiefe des Unterleibs, von der Wirbelsäule ausgehend und gegen den Nabel sich verbreitend, woselbst auch eine dem Drucke widerstehende Geschwulst *), oftmals von knollenartiger Härte **), deutlich gefühlt werden kann; dieser Schmerz wird durch Druck auf die Nabelgegend, Rückenbeugen, Niesen, Husten vermehrt. Ergreift die Entzündung endlich vorzugsweise das Netz (*P. epiploica*, *Epiploitis s. Omentitis*), so beobachtet man beim stärkeren Druck auf den Nabel heftig gesteigerten Schmerz, der meist die obere und vordere Gegend des Bauches, so wie die Gegend ober- und unterhalb des Nabels einnimmt, Geschwulst, Spannung und Härte daselbst. Die bei Wöchnerinnen auftretende Bauchfellentzündung (*P. puerperalis*) unterscheidet sich durch das okkasionelle Moment, dafs sie nämlich in Folge von Erkältung, Gemüthsalteration, oder sonstiger Einwirkungen nur in der Wochenbett-Periode sich bildet, und aufserdem durch die entzündliche Mit-Affektion der weiblichen Sexualgebilde, zumal des Fruchthalters und seiner Anhänge, der Ovarien, breiten Mutter-Bänder und Fallopischen Röhren und der Uterin- und Schenkelvenen (*Phlegmasia alba dolens*, weifse Schenkelgeschwulst der Wöchnerinnen).

In allen diesen Formen der akuten Bauchfellentzündung findet man nach dem Tode seröse oder lymphatische, eiweifsstoffige (in der Puerperal-Peritonaeitis) Ausschwitzungen und pseudomembranöse Bildungen; sowohl die den Bauchmuskeln zugekehrte, als die den serösen Darmüberzug bildende Peritonäalfläche entzündlich geröthet, mit zweig- und netzartiger Haargefäfseinspritzung; in Folge der auf der Oberfläche des Darm-Peritonaeums gebildeten plastischen Exsudate entstehen Verwachsungen desselben mit den Darmgebilden und den benachbarten Organen. Das seröse Ausschwitzungsprodukt, welches oftmals in sehr reichlichem Maafse vorhanden ist, enthält durch die in demselben befindlichen weifsfleckigen und pseudomembranösen Konkremente ein trübes, eiterförmiges, bisweilen auch blutfarbiges Ansehen. Brand des Bauchfelles ist nur sehr selten, so wie auch Exulceration und Perforation je zuweilen angetroffen worden ***).

---

*) P. Frank, a. a. O.

**) I. R. Bischoff, Grundsätze z. Behandl. d. Fieber u. Entz. 2. Aufl. Wien 1830.

***) Des perforations spontanées de l'estomac. Paris 1823, deutsch mitgetheilt in Harlefs. Journal d. ausländisch. Medic. Bd. 8. St. 1.

Die spontane Magendurchlöcherung. *Gastrobrosis spontanea.* Sie bildet sich als Ausgang einer chronischen und in Verschwärung übergegangenen Entzündung der Magenschleimhaut. Durchfrifst das Geschwür die Magenhäute, so erfolgt ein tödtlicher Ergufs der Magenkontenta in die Bauchhöhle. Gérard *) hat 17 und Abercrombie **) 5 Fälle von Magendurchlöcherung in Folge von Exulceration zur Kenntnifs gebracht. Die eine solche verkündenden Zeichen sind: aufserordentliche Angst, deren Grund nicht einzusehen, mit dem Vorgefühle einer lethal ablaufenden Verletzung, entstellte Züge, rasches Sinken der Kräfte, weicher, kleiner, schwacher, sehr beschleunigter Puls, jäher, durchbohrender Schmerz in der Magengegend, der sich über den ganzen Unterleib verbreitet, Erbrechen mit Entleerung der Magenkontenta, trommelartige (tympanitische) Auftreibung und Anschwellung des Unterleibs. In Folge dieser organischen Verletzung der Magenhäute ergiefsen sich die im Magen befindlichen Flüssigkeiten in die Unterleibshöhle und bewirken eine rasch tödtlich verlaufende Bauchfell-Entzündung.

In einem Falle fand Abercrombie ***) am obern Theil der kleinen Magen-Kurvatur, in der Nähe der Kardia, ein kleines Loch, welches sich mit der Spitze des Kleinfingers schliefsen liefs, und nach Innen zu mit einer auf der Schleimhaut befindlichen ulcerirten Fläche in Verbindung stand, welche die Gröfse eines Schillings, etwas verhärtete und verdickte Ränder, und einen bedeutenden Substanzenverlust zeigte; in einem anderen Falle dicht am Pylorus ein Geschwür in der Schleimhaut, welches nicht einmal die Gröfse eines Sechspfennigs hatte, und in demselben ein so grofses Loch, dafs man einen ziemlich dicken Gänsekiel hindurchschieben konnte. — Eben so fand Krukenberg †) in der Nähe der exulcerirten Stelle 2, 3, 4 kleine Löcher von der Gröfse eines Stecknadelkopfes oder einer Erbse, und Desgranges ††) auf der vordern Magenfläche linker Seite ein rundes, gleichförmiges, 9 Linien im Durchmesser betragendes Loch; die 3 Magenhäute waren rein und glatt, wie mit einem Riemerpfriemen ausgeschnitten. Oftmals findet man nach

*) A. a. O. pag. 46—57.

**) A. a. O.

***) A. a. O. pag. 47.

†) In den Jahrb. der ambulatorisch. Klinik zu Halle. Halle 1828.

††) Journal général de méd. August 1821, mitgetheilt in Horn's Archiv. 1821.

Abercrombie hier eine solche Verwachsung mit den benachbarten Organen, am häufigsten mit der Leber, daſs ein Theil der Oberfläche derselben die Stelle der zerstörten Portion des Magens ausfüllt, und so das Ausflieſsen der Magenkontenta verhindert. — Die vorhergegangenen Ursachen, ob der Kranke schon früher an einer Magenaffektion gelitten, der normale Zustand anderer Organe, zumal des Darmkanales, Schlundes und der Speiseröhre — welche nach Vergiftung durch korrosive Substanzen entzündet sind — die eigenthümliche und konstante Geschwürbildung, die zackigen, erweichten, mit einem dunkeln Ringe umgebenen Ränder der pathologischen Oeffnung, in Verbindung mit den charakteristischen oben angegebenen Krankheitserscheinungen (wohin namentlich der jähe, plötzlich entstehende, durch nichts zu *mildernde* Schmerz, die schnelle und äuſserst rasch *zunehmende* Auftreibung des Unterleibs und die nicht zu *beschwichtigende* Todesangst gehören), werden hier einiges, wenn auch nicht stets sicheres Licht verbreiten — indem man nach *Orfila* *) selbst, wenn die vorangegangenen Umstände und die Art des Leidens eine Vergiftung einigermaaſsen verdächtigen lassen, sich dennoch hüten muſs, für diese Vermuthung sich auszusprechen, wenn die chemische Analyse keine giftigen Stoffe nachweist.

Bei Kindern kann die Vergiftung mit einem ähnlichen, jedoch weit häufiger als bei Erwachsenen vorkommenden Leiden, der sogenannten gallertartigen Magenerweichung (*Gastromalacia infantum*), verwechselt werden, die zuerst von Hunter **), dann von Cruveilhier ***), Jäger †), Billard ††), Louis †††),

---

*) A. a. O. pag. 46.

**) Observations on certain parts of the animal oeconomifs. London 1792.

***) Ueber die gallertartige Erweichung des Magens und der Gedärme, aus d. Französischen von Vogel. Liegnitz 1823.

†) Hufeland's Journal 1811 Mai, 1813 Jan. 1814 März.

††) Die Krankheiten der Neugebornen und Säuglinge; aus dem Franz., frei bearb. v. Meiſsner. Leipzig 1829.

†††) Anatomisch pathologische Untersuchung über die Erweichung mit Verdünnung und über die Zerstörung der Schleimhaut des Magens, aus dem Französischen von Bürger. Leipzig 1827.

Gairdner *), **Zeller** **), **Ramisch** ***), **Hesse** †), **Camerer** ††), **Nagel** †††), und **Winter** ††††) beschrieben worden ist. Die sie begleitenden Zufälle sind: grofse und permanent anhaltende Unruhe, welche die Kinder in dem ängstlich bewegten, entstellten, von einem tiefen Leiden zeugenden Gesichtsausdruck, in dem häufigen Wechsel der Lage, so wie durch Wimmern, Stöhnen und Schreien (wobei sie meist den Fufs gegen den Bauch anziehen) kundgeben; unlöschbarer Durst und fortwährendes Verlangen nach kalten Getränken. Es erfüllt das Herz mit Jammer — sagt **Nagel** — wenn man sieht, mit welcher Anstrengung die Kranken in der Stube umhersehen, ein ihnen bekanntes Trinkgeschirr zu erspähen, und wie sich ihr Auge mit neuem Glanz erfüllt und die letzte Kraft ihre welken Arme stählt, wenn sie es gefunden haben, und darnach zulangen, um es an den Mund zu ziehen. Erfüllt man diesen Wunsch, so trinken sie gierig und hastig bis auf den letzten Tropfen und lecken dann noch mit der Zunge und den Lippen an dem nassen Rande; nimmt man ihnen das Glas weg, so bringen sie die feuchten Finger, die sie jedesmal in den Becher stecken, um ihn festzuhalten, wimmernd in den Mund, um sich noch daran zu laben. Ein in die Augen fallendes Symptom ist das anhaltende, jedoch ohne Anstrengung, namentlich ohne Aufstofsen und Würgen erfolgende, mit der Menge der genossenen Substanzen in keinem Verhältnisse stehende Erbrechen einer schleimigen, serösen, schmutziggelb oder grünlichgelb gefärbten, und stets auffallend sauer riechenden Flüssigkeit, worin bisweilen weifse Flocken schwimmen, und der bis kurz vor dem Tode anhaltende Durchfall, der ohne alle Anstrengung sehr oft (bisweilen 15 Stühle in 24 Stunden), jedoch immer nur in geringen Quantitäten, erfolgt, wobei die ausgeleerten schleimig-serösen Stoffe ganz eigenthümlich aussehen, nämlich gehacktem Spinat oder gehackten Eiern ähnlich, grün, von scharfsau-

*) In der Sammlung ausserlesener Abhandlungen für praktische Aerzte, Bd. 32.

**) De natura morbi ventriculum infant. perforantis. Tübingen 1818.

***) De Gastromalacia et Gastropathia infantum. Prag 1824.

†) Die Erweichung der organischen Gewebe. Leipzig 1827.

††) Versuche über die Natur der krankhaften Magenerweichung, Tübing. 1828.

†††) Ueber die gallertartige Erweichung des Magens, in der neuen Breslauer Sammlung aus dem Gebiete der Heilkunde. Breslau 1829.

††††) Abhandlung über die Magenerweichung. Lüneburg 1834.

rem Geruch; der Leib wird meteoristisch aufgetrieben, welk, teigig, die häutigen Bauchdecken lähmungsartig erschlafft, die Extremitäten kühl, der Puls sehr schwach, langsam und aussetzend, soporöse und konvulsive Zufälle — und unter Ohnmachten und Zukkungen erfolgt der Tod.

Die Leichen sind bedeutend abgezehrt, die muskulösen Parthien fast ganz geschwunden; in der Bauchhöhle findet sich Ergufs einer gelblichen, stark nach Essigsäure riechenden und darnach schmeckenden, Lackmuspapier röthenden Flüssigkeit, die auf dem Papier sogleich matte, schwärzliche Punkte macht; der Magen durchbohrt, oder falls es noch nicht dazu gekommen, an seinem blindsackigen, der Milz zugewandten Theile mit dieser und dem Zwerchfelle verwachsen, und meist erweicht. Diese Erweichung nimmt in der Regel den Magengrund (*fundus ventriculi*) zumal in der Stelle ein, wo er mit seinem Blindsacke der Milz anliegt. Die Magenschleimhaut (*Villosa*) erscheint hier gelb — oder schmutzig braun, bisweilen grau — oder blafsroth, und dermaafsen friabel, dafs sie schon zwischen den Fingern zerreifst. Gemeinhin zeigen die Membranen an solchen krankhaft metamorphosirten Stellen keine Spur von organischer Textur, sondern sind in eine breiartige (pulpöse), gallertartige (gelatinöse), leicht zerreibliche, sauer riechende Masse aufgelöst. Nur die äufserste Magen- (Peritonäal-) Haut ist erhalten, wiewohl meist auch so verdünnt und erweicht zu finden, dafs sie leicht mit dem Schwamm weggerissen wird und an den Fingern klebt. Die krankhafte Magenöffnung ist von der Gröfse eines Groschens bis zu der eines Thalers und noch darüber; von Gestalt oval oder länglich, mit erweichten, schlaffen, gallertartigen, unregelmäfsigen Rändern, im höheren Grade des Leidens im Wasser schwimmenden Franzen gleichend. — Dieser Erweichungszustand verbreitet sich öfterer auch auf die Darmgebilde (*Enteromalacie*) und die angrenzenden Organe.

Die Darmgicht, das Kotherbrechen, *Ileus*, *Passio iliaca*, *Miserere*, wird durch krankhafte Lagenveränderung (Dislokation) der Därme hervorgebracht, indem sich diese entweder in einander verschieben (*Intussusceptio*, *Invaginatio*), oder verschlingen (*Volvolus*), oder endlich prolabirend in eine Oeffnung eingeklemmt werden (Brucheinklemmung, (*Hernia incarcerata*). Das Hauptsymptom ist die hartnäckigste Leibes-Verstopfung, und das (nach vorhergegangener Entleerung der Magenkontenta) unter häufigem gasigen Aufstofsen und Würgen

erfolgende Kotherbrechen, selbst der gegen die Verstopfung angewandten Lavements. Der äufserst heftige, krampfhaft zusammenschnürende Schmerz, koncentrirt sich meist auf einen umschriebenen Theil des Unterleibs und zwar da, wo die Darm-Verschlingung oder — Verschiebung stattfindet, zumeist an der Nabelgegend und Darmbeingrube, wo auch im letzteren Uebel die — zur Bezeichnung desselben Anlafs gebenden — rollenden und kugelförmig sich zusammenziehenden Bewegungen von Zeit zu Zeit durchgefühlt werden können *). Heftige körperliche Anstrengung oder örtliche Verletzung, eine überladende Mahlzeit, Genufs von schweren oder ganz unverdaulichen Substanzen, verschluckte Fruchtkerne, sind die häufigsten Ursachen. Bei der Brucheinklemmung macht sich überdies die Bruchgeschwulst bemerkbar, die durch jede Körpererschütterung, wie durch Husten, Niesen, stärkere Bewegung, mehr hervortritt. — In allen diesen Fällen läfst die Sektion die Art des Uebels deutlich erkennen.

Der Brechdurchfall, die Gallenruhr. *Cholera*, *Cholera morbus*. Was zuvörderst die pandemische Varietät dieses Uebels (*Cholera orientalis*) betrifft, so lassen die herrschende Epidemie und die eigenthümlichen Krankheitserscheinungen, namentlich die charakteristische — bis zur Aphonie sich steigernde — Heiserkeit der Stimme (*vox cholerica*), die tiefeingesunkenen Augen, die Unterdrückung der Urinskeretion, die krampfhaften Schmerzen in den Waden und Schenkeln, und vor allem die dem Reifswasser gleichenden weifsflockigen, kopiösen Darmausleerungen ohne Beimischung einer Spur von Gallenpigment, so wie das ohne alle Austrengung und in einem heftigen Strome erfolgende Erbrechen ähnlicher Stoffe, das violette Kolorit des Kranken, zumal an den Füfsen, Fingern, Nägeln, der Nase, die stets stehen bleibende Hautfalte, wenn man die teigige und welke Haut, namentlich am Halse, in die Höhe hebt — ein Symptom, worauf zuerst Casper **) aufmerksam machte, und das allgemein sich bestätigt fand — hier keinen Zweifel über die Natur des Leidens aufkommen. Die gewöhnliche, oder sporadische Cholera zeichnet sich durch die Entleerung von grünlichgefärbten, gelbli-

---

*) Grofsheim, in Rust's theoretisch-praktischem Handbuche der Chirurgie. Bd. 17, 1836, pag. 414.

**) Ueber die Behandl. d. asiat. Cholera durch Anwend. d. Kälte. Berl. 1832.

chen Stoffen durch Magen- und Darmkanal, krampfhafte, kolikartig zusammenschnürende Schmerzen im Unterleibe, Auftreibung und schmerzhafte Spannung in der rechten Hypochondrialgegend aus, womit Schluchzen, grofse Kraftlosigkeit, kleine zusammengezogene Pulse und mannigfache Nervenzufälle sich verbinden. Heftige Gemüthsalteration, namentlich Jähzorn, Aerger, Schreck, Genufs von schwerverdaulichen, zumal von aciden Speisen, Erkältung bei schwitzendem Körper, sind meist die veranlassenden Ursachen.

Die Ruhr. *Dysenteria*, *Difficultas intestinorum*. Ihr Wesen besteht in einer Entzündung der Schleimhaut des Dickdarms und vorzüglich des Mastdarms, die sich bisweilen auch auf die dünnen Därme ausdehnt. Zu den sie charakterisirenden Symptomen gehören: der reifsende, schneidende, kneifende, *kolikartige* Leibschmerz (*Tormina*), meist von der Nabelgegend ausgehend und dem Verlaufe des herabsteigenden Kolons und Mastdarms folgend, anfangs nachlassend, bald aber mit erneuter Heftigkeit zurückkehrend; der Stuhlzwang (*Tenesmus*); dieser besteht in einem heftigen Drange zum Stuhl, wobei der Kranke über ein zwängendes, gleichsam die Därme herauspressendes Gefühl im Mastdarme klagt, und bei gröfster Anstrengung nur ein Paar Efslöffel eines blutvermischten Schleimes ausleert. Diese Aufforderungen zum Stuhl stellen sich so rasch hintereinander ein, dafs der Kranke binnen 24 Stunden wohl 70 *), ja selbst 200 **) Mal ihnen Folge leistet, ja in den intensiveren Fällen fast gar nicht vom Stuhle kommt ***). Die Umgebungen des Afters sind stark geröthet, die Schleimhaut desselben dunkelroth, aufgewulstet; die Stühle sind von verschiedener Färbung und Beschaffenheit (serös, schleimig, oder blutig, gallert- oder eiterartig, mit Lymphgerinnsel, talgartigen Flocken, polypösen Konkrementen vermischt); in heftigeren Fällen wird auch ganz reines Blut entleert (*D. rubra*). Hiermit sind mehr oder weniger starke Fieberbewegungen verbunden. — Die Ruhr kommt sporadisch, noch häufiger epidemisch vor; Genufs von unreifen Obstfrüchten, Erkältung des Unterleibs bei schwitzendem Kör-

*) Schönlein, a. a. O. Bd. 1. pag. 385.

**) Hauff, zur Lehre von der Ruhr. Tübing. 1836.

***) Degner, historia medica de dysenteria quae anno 1736 Neomagiae epidemice grassata fuit, Utrecht 1754, sagt in dieser Beziehung: „totum fere corpus in liquidum vertebatur et per intestina expurgabatur."

per sind meist die bedingenden Kausalmomente. Bei der Sektion findet man die Schleimhaut des Mastdarms und Kolons dunkel oder braun geröthet, entzündet, aufgewulstet, vaskulös, verdickt oder erweicht, in grofsen Stücken abgelöst; Geschwüre im Kolon und Rektum; wobei die einzelnen ulcerirten Stellen nach Hauff *) von der Gröfse einer Erbse bis zu der eines Thalers sind, bald die Strecke von einigen Zollen, bald von mehreren Schuhen einnehmen, und bisweilen der ganze Dickdarm als zusammenhängende Geschwürfläche gesehen worden ist. Diese Geschwüre scheinen immer aus den Schleimbälgen zu entstehen, und lieben am meisten die Stellen, wo die Peyer'schen und Bruner'schen Drüsen und wo im Dickdarme die *Folliculi mucosi* am dichtesten stehen. Magen und Dünndarm sind nur selten angegriffen.

Endlich kann auch noch die Nierenentzündung *Nephritis*, Anlafs zu Verwechselungen mit Vergiftungen durch korrosive Stoffe geben, da auch hier, wo das Uebel einigermaafsen bedeutend wird, heftiges (konsensuelles) Erbrechen, so wie heftiger Kolikschmerz mit aufserordentlichem Angstgefühl und starker Auftreibung des Unterleibs angegeben sind. Allein die Nierenentzündung charakterisirt sich jedesmal durch den Schmerz in der Nierengegend — (*dolor nephriticus*) und zwar in der Nähe der letzten Rücken- und ersten Lendenwirbel, einige Zoll vom Rückgrathe, und vor den zwei letzten falschen Rippen — der sich meist in der oberen und hinteren Gegend des Unterleibs koncentrirt **), sich nach dem Verlaufe der Harnleiter bis in das Nierenbecken, die Harnblase, in die Hinterbacke der leidenden Seite ***) und von hier bis in den Schenkel, und oftmals auch bis in das Schulterblatt der betheiligten Seite erstreckt. Die Urinsekretion ist jedesmal vermindert, in intensiveren Fällen, und wo beide Nieren leiden, ganz unterdrückt, der Harn feurig, dunkelroth, wie Burgunder, bluthaltig; Taubwerden (*torpor*), Gefühllosigkeit und Schwerbeweglichkeit des Schenkels der afficirten Seite, und krampfhaftes Anziehen der Hoden an den Bauchring sind stets — zumal in der durch Steine bewirkten Nierenentzündung (*N.*

---

*) A. a. O. pag. 320.

**) Van Swieten — commentar. in Boerhaav. aphorism. T. 3. pag. 222 sagt: „dolor a renibus inflammatis praecipue sentitur circa posteriorem et lateralem abdominis partem, quae ultimis costis et ossi ilio interjiciat" — womit P. Frank — A. a. O. Bd. 2. pag. 183 — übereinstimmt.

***) Pemberton, a. a. O. pag. 50.

calculosa) vorhanden; hierzu kommt ein stark entwickeltes Entzündungsfieber mit frequenten, harten, vollen, vibrirenden Pulsen. — Mechanische Verletzungen in der Nierengegend und Nierensteine sind meist Ursache; die Sektion stellt das Uebel aufser Zweifel. — Bei der durch Kanthariden bewirkten Vergiftung treten diese Symptome der Nierenentzündung allerdings auch in den Vordergrund, allein nächstdem, dafs die Harnbeschwerden hier weit excessiver sind, der Kranke an dem heftigsten peinigenden Drange zum Uriniren leidet, wobei äufserst wenig Harn tropfenweis unter dem heftigsten Pressen (Harnzwang, *Tenesmus vesicae*) und Brennen (Strangurie), bisweilen gar nichts oder einige Bluttropfen (*Ischurie*) abgehen, und sich die auf gewaltsame Aufregung der Sexualgebilde hindeutenden Erscheinungen, namentlich heftige, sehr schmerzhafte Priapismen damit verbinden, so erfolgt auch durch die Kanthariden eine stark entzündliche Reizung der ganzen Schleimhaut vom Munde bis zum Mastdarme, und gehört unter die hieher fallenden gastro-enteritischen Symptome, so wie das heftige Brennen im Munde, Schlunde und Magen; endlich stellen sich auch jederzeit heftige Nervenzufälle, wie Konvulsionen, hydrophobische und tetanische Symptome ein, und die Sektion weifst die Entzündung der Schlundorgane und der Magen-Darmschleimhaut neben der stark ausgebildeten Nephritis nach.

B. Für die durch narkotische Stoffe bewirkten Vergiftung. Hierher gehören obenan: der Gehirnschlag (Apoplexie), die Hirnentzündung, die Rückenmarkentzündung, der Wundstarrkrampf (*Tetanus*) die Herzentzündung und die *Pneumonia notha*.

Die Hirnapoplexie kündigt sich in den meisten Fällen durch eigene, schon längere Zeit mehr oder weniger häufig vorangehende Erscheinungen an: wie durch Gedächtnifsschwäche, Schwindel, halbseitige Kopfschmerzen, Benommenheit und elektrische Erschütterung des Hauptes, Gefühl von Krieblen, Ameisenkriechen, Schlafsucht, strauchelnden Gang, krampfhafte Mundverdrehungen, Schwarzsehen, Doppelsehen, Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Schlingbeschwerden (Dysphagie) Uebelkeit und Erbrechen an. Im Anfalle selbst treten vorzüglich der mehr oder minder vollständige Verlust des Bewufstseins, des Bewegungs- und Empfindungsvermögens, die halbseitigen Lähmungen, die unwillkürlichen Harn- und Darmausleerungen, der tiefe Sopor mit weit geöffneten oder nach oben verdrehten Augen, das lähmungsartige Herabsinken des Augenlides, der Wange, des

Mundwinkels der einen Seite, Schaum vor dem Munde, Speichelflufs aus demselben, tiefe, schwere, langsame und schnarchende Respiration, voller, starker, langsamer Puls als die am stärksten in die Augen fallenden Symptome hervor. Bei der heftigsten Art des Schlagflusses — der sogenannten *Apoplexia fulminans*, stürzt der Kranke plötzlich, wie vom Blitzstrahl getroffen, ohne Zeichen des Lebens hin, das Gesicht wird leichenblafs, Athem, Puls sind erloschen, Bewufstsein, Empfindung, und Bewegung gänzlich entschwunden — und der Tod erfolgt kurz darauf. Der Schlagflufs läfst sich auch durch einen eigenen (apoplektischen) Habitus in seiner Anlage erkennen, wie durch gedrängten, untersetzten Körperbau, dicken, kurzen Hals, starken Kopf, breite Schultern, massenreiche Formen, geröthetes Gesicht, das beim Bücken dunkelroth wird, und kommt vorzugsweise bei Männern und zwar in dem mittleren und höheren Lebensalter (von 40—60) vor. Namentlich kommt der Blutschlag (*A. sanguinea*) bei dieser Anlage und unter den obenangegebenen Zufällen vor, während der Nervenschlag (*A. nervosa*) mehr blasse, magere, sensible, sehr reizbare, geschwächte, kachektische, häufigen Nervenzufällen aller Art unterworfen gewesene, meist schon betagte Individualitäten ergreift, die dann auch im Anfalle selbst ein von den Ersteren verschiedenartiges Ansehen, nämlich Leichenblässe und Kollapsus des Gesichts, kleine, sehr schwache, fadenförmige, häufig intermittirende Pulse, sehr kurzen und oft unterbrochenen Athem, tiefe Ohnmacht und überhaupt mehr einen Zustand der Asphyxie darbieten. — Bei der Sektion findet man — aufser den blutigen oder serösen Extravasaten im Gehirn (und namentlich in den Hirnhöhlen und auf dem Schädelgrunde), blutige Infiltrationen in der Hirnsubstanz und dadurch bewirkte Zerreifsung seines Gewebes, auch dadurch erzeugte, mit Blut getränkte, oftmals mit den natürlichen kommuicirende anomale Höhlen, wobei zu bemerken, dafs der Sitz dieser Hämorrhagie in der Regel die gestreiften Körper (*Corpora striata*), die Sehhügel (*Thalami optici*), und die in der Nähe der Ventrikeln gelegenen Hirntheile, zumeist aber die rechte Hemisphäre *) ist — auch noch, worauf hier sehr zu achten, mannigfache organische Verletzungen des

*) Rochoux — im Dict. de médec. Artik. Apoplexie, T. 2 — fand unter 41 beschriebenen Fällen das Blutextravasat 24 Mal in den Corporibus striatis, 3 Mal in den Thalamis opticis und 18 Mal in der rechten Hemisphäre.

Hirns, seiner Häute und Gefäfse, wie geborstene Aneurysmen der Hirnarterien *), geborstene Hirnvenen **), kalkartige oder knochenartige Ablagerungen in den Hirngefäfsen ***), Erweichung des Hirngewebes †) an einzelnen Stellen, und zwar meist daselbst, wo auch der Sitz der Hämorrhagie ist und in der grauen Substanz der Hemisphären ††). Diese eigenthümliche Erweichung der Hirnsubstanz, welche in Folge der Nachgiebigkeit der Hirnfasern den Bluteindrang daselbst sehr begünstigt, beschränkt sich meist nur auf eine wallnufsgrofse Stelle, hat verschiedene Grade, von der breiartigen, aufgelösten und zerfliefsenden Beschaffenheit bis zur wirklichen Kontinuitätstrennung, und ein verschiedenes Kolorit, ist oftmals weifs (weifse Erweichung), schmutzig oder fleischroth, den Weinhefen gleich, gelb oder gelbgrünlich, dunkelgrau, bisweilen auch von dem natürlichen Ansehn gar nicht verschieden. Manchmal sind die *Corpora striata* und Sehhügel in einem ganz atrophischen Zustande. †††). Als Residuum früherer apoplektischer Anfälle findet man hier — worauf gleichfalls sehr zu achten — oftmals eigene — durch die Heilkraft der Natur zur Einkapslung und Isolirung des apoplektischen Extravasates gebildete — mit den Ueberresten von Blutgerinnsel angefüllte oder gänzlich obliterirte und vernarbte kleine Höhlen oder Cysten, die bisweilen eine deutliche Organisation und Gefäfsverzweigungen zeigen, und nach Innen von einer gelblichen, den serösen Membranen analogen und auch eine seröse Flüssigkeit aushauchenden Haut bekleidet sind ††††). Eine nicht min-

*) Serres — in den Archives générales de médec. T. 10. pag. 419 — fand eine solche Ruptur der aneurysmatischen Basilararterie der Carotis interna u. einer kleinen Arterie des Circulus Willisii — und Bouillaud — mémoire de la societ méd. d'Emulation, T. 9, pag. 147 — so wie Bright — medical reports. London 1831, Vol. 2, pag. 266. haben viele hiehergehörige Fälle gesammelt.

**) Douglas — Edinb. med. essays. and observat., Vol. 6. theilt einen merkwürdigen Fall von Ruptur der Sinus laterales mit.

***) Morgagni, de sedib. et causis morb. Epist. 2. N. 22. u. 23.

†) Rostan, recherches sur une maladie encore inconnue, qui a reçu le nom ramollissement du cerveau, deutsch von Fechner. Leipz. 1824.

††) Copland in seinem encyklopäd. Wörterbuch der praktisch. Medic. übersetzt von Kalisch. Berlin 1834. Bd. 1. Hft. 2. pag. 206.

†††) Wenzel, de penitiori cerebri structura. pag. 120 u. 136.

††††) Riobé, sur l'Apoplexie et epanchement de sang dans le cerveau. Paris 1814, Rochoux a. a. O., Lallemand, recherches anat. pathologiq. sur l'Encéphale. Paris 1820—29, deutsch von Weese. Leipzig 1825. Abercrombie, die Krankheit. des Gehirns und Rückenmarks, deutsch von Busch.

der beachtungswerthe pathologische Erscheinung ist es, dafs die halbseitige Lähmung im Schlagflusse jedesmal mit einer auf der entgegengesetzten Seite des Gehirns befindlichen organischen Verletzung (Erweichung) korrespondirt, wie dies schon Valsalva gelehrt und Morgagni *) durch vielfache Untersuchungen bestätigt gefunden hat. Die aufserdem noch vorgefundenen Abnormitäten sind: Eiteransammlungen, Balggeschwülste, Hydatiden, krankhafte Veränderungen der *Glandula pinealis* und *pituitaria* **), krankhafte Ergüsse in den Hirnhäuten, Verknöcherung derselben, Karies der Schädelknochen, Knochenauswüchse.

Die Hirnentzündung. *Encephalitis s. Phrenitis.* Sie trägt entweder den Charakter der Excitation (tobsüchtige oder eigentliche phrenitische Gehirnentzündung) oder der Depression und lähmungsartigen Affektion des Gehirnlebens (die soporöse oder lethargische Gehirnentzündung). Die Vorboten der ersteren sind: auffallende Aenderung im Betragen, in den Sitten und Gewohnheiten des Kranken (gereizte, jähzornige Stimmung oder auffallende Lustigkeit, grofse Geschwätzigkeit, lautes Aufsingen), wild aufgeregte Phantasie mit Vorspiegelungen rasch wechselnder Bilder, die sich trotz aller Mühe nicht verscheuchen lassen, schmerzhafte Benommenheit und Hitze des Hauptes, starkes Pulsiren der Hals- und Schläfenarterien, beschleunigter, unordentlicher Puls, von Schreckträumen unterbrochener Schlaf. Die entwickelte Krankheit diagnosticirt sich durch einen äufserst heftigen, stumpfen, brennenden, allseitigen Kopfschmerz und Gefühl von grofser Schwere, Hitze des Hauptes mit Geschwulst seiner äufseren Bedeckungen, durch wüthende Delirien, heftige, nicht zu bändigende Tobsucht, wobei die Muskelkraft enorm erhöht und fast thierisch ist; dunkel geröthetes, stark aufgetriebenes Gesicht mit oftmals dermaafsen stark gerötheten Augen, dafs das Weifse ganz mit Blut unterlaufen ist; der Blick funkelnd, wild und unstätt, lichtscheu, die Pupillen verengt, das Gehör aufserordentlich geschärft, die Stimme hell und kreischend ***), heftiges Schlagen

---

Bremen 1829. Cruveilhier, im Dict. de méd. et chirurg. pratiq. Paris 1829. T. 3.

*) A. a. O. Epist. 3. N. 17.

**) Copland, a. a. O.

***) Horn, in d. encyklopädisch. Wörterb. d. medic. Wissenschaft, Bd. 7, pag. 343. Berl. 1831.

der Karotiden und Schläfenarterien, die Physiognomie zeigt etwas wildes, trotziges, keck herausforderndes *), Puls frequent, voll und hart, synochales Fieber. — Als Vorboten der zweiten Varietät finden wir: auffallende Traurigkeit des Geistes, gedrückte, verzagte Gemüthsstimmung, Unlust zum Sprechen bis zur Sylbenkargheit, Gesichtsumflorung, Gedächtnifsschwäche, schwankende Muskelbewegungen, Zittern der Hände und Zunge **), murmelnde Delirien während des Schlafes. Die ausgebildete charakterisirt sich durch öfteres Hin- und Herwerfen des Kopfes und oftmaliges Greifen nach demselben mit den Händen; oder der Kranke hebt den Arm empor und hält ihn in dieser Stellung längere Zeit an den sich heifs anfühlenden Kopf, murmelt still in sich hinein (mussitirende Delirien). Bisweilen ist der Schmerz in der Gegend des Hinterhaupts und längs der Scheitelbeine verbreitet, oft mit Nackensteifigkeit die Wirbelsäule entlang sich ziehend ***), Seh- und Hörvermögen bedeutend abgestumpft, der Blick stier und unbeweglich auf einen Punkt gerichtet, erweiterte Pupille. Der Kranke liegt mit blassem, eingefallenem Gesicht, mit schmutzigrothen oder tief dunkel gerötheten Wangen im träumenden, schlummersüchtigen, komatösen Zustande, regungs- und bewegungslos in vollständiger Geistesschwäche auf dem Rücken, still für sich murmelnd, seufzend und stöhnend, ohne seine Klagen auszusprechen †). Aus seiner Lethargie geweckt, antwortet er auf die an ihn gerichtete Frage nur sehr langsam und schwer einige unzusammenhängende Worte, stotternd oder unrichtig, bisweilen auch gar nicht, und sinkt bald darauf in den schlummersüchtigen Zustand zurück; häufig eintretende, in kurzer Zeit wiederkehrende Konvulsionen bis zu epileptischen Erscheinungen sich steigernd ††), automatische Bewegungen der Hände, kauende Bewegungen des Unterkiefers, mit Kontraktion und Steifigkeit der Muskeln koïncidirende halbseitige Lähmungen, zuerst die Arme ergreifend †††); bei trockenem Munde und pergamentartiger Zunge kein Durst ††††),

---

*) P. Frank, a. a. O., Bd. 2, pag. 26.

**) Berends, Vorlesungen über praktische Arzneiwissenschaft, 2te Ausgabe von Albers, Bd. 2.

***) P. Frank, Berends und Abercrombie a. a. O.

†) Horn, a. a. O.

††) P. Frank, a. a. O.

†††) Lallemand, a. a. O.

††††) Horn, a. a. O.

der Kranke verweigert oft jedes ihm dargebotene Getränk *); Puls anfangs sehr frequent, späterhin sehr gesunken, klein, zusammengezogen, unrhythmisch, aussetzend. — Die Sektion erweist bei der ersteren Form der Encephalitis die Hirnsinus von dunkelem Blute strotzend, in den Ventrikeln und auf der Grundfläche des Gehirns ein sero-purulentes oder wahrhaft eitriges, bisweilen auch blutiges Extravasat; die Hirnsubstanz mit unzähligen Blutpunkten **) und Blutstreifen ganz durchzogen, von fester, fast harter Textur ***), eingebalgte Abscesse daselbst †), zwischen der Kortikalsubstanz und der Gefäſshaut (*Pia mater*) Blutextravasate, zwischen den anderen Hirnhäuten extravasirtes Serum oder eine gallertartige, gelbe oder grünlichgelbe Flüssigkeit; in einer der Hemisphären oder im kleinen Hirn deutlich umschriebene, blaſsrothe oder gelbliche Geschwülste ††), die aus einer grauen, fast breiartigen Substanz bestehen †††). In der zweiten Form findet man die Marksubstanz von schmutzig-weiſser, in's Graue oder Gelbliche spielender Färbung, und stets im erweichten, breiartig aufgelösten Zustande ††††).

Die Rückenmark-Entzündung, *Myelitis*, — welche mit einem analogen, durch die scharf narkotischen oder Strychnin und Brucin enthaltenden Pflanzenstoffe hervorgerufenen, pathologischen Zustande verwechselt werden kann — charakterisirt sich durch einen spannenden, ziehenden, brennenden, reiſsenden oder bohrenden, tiefsitzenden, anhaltenden Schmerz im Rückgrathe, welcher entweder auf eine Stelle desselben fixirt ist, oder über die ganze Wirbelsäule sich ausdehnt, und beim Beugen oder Wenden des Rückgraths stärker hervortritt. Führt man mit einem in heiſses Wasser getauchten Schwamm längs der Darmfortsätze, so verräth sich die leidende Stelle durch schmerzhafte Empfindung α); Gefühl von Ameisenkriechen im Rückgrathe, prickelnde Empfindungen in den Gliedmaſsen, elektrische Erschütterungen mit jählings herabschieſsenden, in strahlender Richtung empfun-

---

*) Berends, a. a. O.

**) Nach Lallemand — a. a. O. — entwickelte Kapillargefäſse.

***) P. Frank, a. a. O.

†) Abercrombie, a. a. O.

††) Nach Berends — a. a. O. — Hirntuberkeln.

†††) P. Frank, a. a. O.

††††) Nach Lallemand charakteristisch.

α) Copeland, die Krankheiten des Rückgraths, aus dem Englischen von Kilian. Leipz. 1819.

denen Schmerzen wechselnd; aufserordentliches Angstgefühl und Unruhe, sehr unordentlicher und unrhythmischer Herz- und Pulsschlag*). Ist der Halstheil des Rückenmarks entzündet, so entstehen ziehende, spannende Schmerzen im Halse und Nacken, in Steifigkeit dieser Theile übergehend, schmerzhafte Empfindungen in der Gegend der Halswirbel, heftige Halsschmerzen mit zusammenschnürendem Gefühl daselbst — ohne dafs man irgendwo Röthe oder Geschwulst der inneren Schlundtheile wahrnehmen könnte — Schlingbeschwerden bis zur Dysphagie, Lähmung der oberen Gliedmafsen. Ist der Brusttheil des Rückenmarks der Sitz der Entzündung, so treten nächst dem, dem Brustwirbellaufe folgenden Schmerzgefühle, hydrophobische Zufälle, heisere, klanglose, bis zur gänzlichen Aphonie erloschene Stimme, Herzklopfen, Herzkrampf, Magenweh, Kardialgie und Erbrechen auf. Beschränkt sich endlich das entzündliche Leiden auf den Bauchtheil des Rückenmarkes, so manifestiren sich Gefühl von Spannen und Schmerz in der Koxalgegend und längs des Lendenwirbellaufes, schmerzhafte Empfindungen in der hypogastrischen Gegend**), längs der inneren Schenkelseite hinschiefsende Schmerzen, konstante Harn- und Stuhlverhaltung — durch Lähmung der Blase und des Mastdarms herbeigeführt — und Paralyse der unteren Extremitäten. Die Sektion zeigt zwischen den Rückenmarkshäuten lymphatische, seröse oder eitrige Extravasate, Pseudomembranbildungen, das Mark selbst breiartig erweicht, von schmutzig gelber oder erysipelatöser Färbung***).

Der Starrkampf. *Tetanus*. Er pflegt meist durch Verletzung sehniger, aponeurotischer oder nervöser Theile sich zu bilden (Wundstarrkrampf, *T. traumaticus*), aber auch durch Erkältung (*T. rheumaticus*) und andere Ursachen zu entstehen. Ein krampfhaftes Ziehen und Spannen im Rücken, im Hinterhaupte, in den Hals- und Mundtheilen, erschwertes Schlingen, elektrische Zuckungen in den Extremitäten, Ameisenkriechen, Gefühl als ob Heifswasser längs des ganzen Rückgrathes ausgegossen würde, heisere, erloschene Stimme, erschwerte Respiration, beengender Schmerz unter dem Brustbein (Sternodynie),

*) L. W. Sachs, Handbuch d. natürlich. Systems d. praktischen Medic. Bd. 1, pag. 284.

**) Abercrombie, a. a. O.

***) Ollivier, über d. Rückenmark und seine Krankheiten, gekrönte Preisschrift, aus d. Französisch. von Radius. Leipz. 1824.

grofse Angst, Kaubewegungen mit dem Unterkiefer, festes Anpressen der oberen an die Unterkinnlade, so dafs sie nur mit grofser Mühe von einander gebracht werden können (Mundsperre, *Trismus*), gehen meist voran. Hierauf stellen sich die eigentlichen tetanischen Zufälle ein, die darin bestehen, dafs der Körper ganz nach hinten (*Opisthotonus*), nach vorn (*Emprosthotonus*), seitwärts (*Pleurothotonus*) gebogen, oder endlich auch ganz gerade gestreckt wird, wobei Dysphagie, hydrophobische Symptome, Priapismen mit Samenejakulation; das Anpressen der Kinnladen ist so fest, dafs nicht die mindeste Arznei herunter gebracht werden kann. Das Bewufstsein bleibt meist bis zum Tode ungetrübt *); die Pupille ist sehr verengert **). Die Sektion zeigt eine Lokalentzündung des verwundeten Nerven ***), die sich oftmals von hier weiter verbreitet, ferner Entzündung des Rückenmarks und seiner Hüllen †), nebst serösen und blutigen Ausschwitzungen daselbst.

Auch die idiopathische akute Herz-Entzündung, *Carditis idiopathica acuta*, hat mehrere Symptome, die eine mögliche Vergiftung durch narkotische Substanzen vorspiegeln können, wohin die häufig eintretenden Ohnmachten, der kleine, unordentliche, sehr frequente und aussetzende Puls, die Kälte der Gliedmafsen und das auf's Aeufserste gesteigerte Angstgefühl, das dem Kranken keine Ruhe gönnt, ihn bald aus allen Körperlagen aufscheuchend, der unstätte, angstgefolterte Blick und die ungeheure Erstickungsangst, in Folge welcher der Kranke, selbst von dem heftigsten Durst geplagt, nichts herunter zu bringen vermag, selbst wenn man ihm ein Glas Wasser vor den Mund hält ††), gerechnet werden können. — Es charakterisirt sich aber dieses akute, rasch tödtlich verlaufende Herzleiden, aufser den angegebenen Erscheinungen, auch vorzüglich durch einen stumpfen,

*) Conf. Sobernheim, diss. nonnulla in Hippocratis aphorismum, Sect. 4, 57: „ὑπὸ σπασμοῦ ἢ τετάνου ἐχομένω, πυρετὸς επιγενόμενος λύει τὸ νούσημα." Königsberg 1828.

**) Walther — Abhandl. aus d. Gebiet d. praktisch. Medic. Landshut 1810, Bd. 1 — Wedemeyer, in Rust's Magaz., Bd. 9, 1826, pag. 469 — Richter's speciell. Therapie, Bd. 7, pag. 361.

***) Swan, die Lokalkrankheiten der Nerven, aus d. Englisch. von Franke.

†) Reid, Salzb. medic.-chirurgisch. Zeitung 1818, Nr. 61. pag. 151 — Schaal, diss. de Tetano. Berl. 1820.

††) Heim, in dess. vermischt. Schriften, herausgegeb. von Pätsch. Leipzig 1836, pag. 344.

drückenden, pressenden, stechenden Schmerz in der Gegend des Herzens, als ob ein schwer lastender Körper darauf drücke, der durch starken Gegendruck der Hand erleichtert wird *), und durch den äufserst unordentlichen, tumultuarischen, flatternden **), unrhythmischen und aussetzenden Herzschlag. Bisweilen vernimmt man auch gar keinen Schlag in der Herzgegend, sondern ein dunkeles Schwirren und das Herz scheint still zu stehen. Der Kranke jedoch empfindet die heftigsten Palpitationen, sucht mit darauf gepressten Händen die stürmischen Herzbewegungen zu hemmen, und klagt in hastig ausgestofsenen, sich jagenden und überstürzenden Worten, dafs es ihm sei, als ob sein Herz zerspringe, oder als ergiefse sich das Herz plötzlich und überschwemme nach Innen zu Alles. ***) Ist die innere auskleidende Membran entzündet (*Endocarditis* nach Bouillaud), *so leidet der* Kranke an der äufsersten, wahrhaft herzzerreifsenden Erstickungs-Beklemmung, er fürchtet jeden Augenblick zu ersticken, wirft sich in der höchsten Angst in diese oder jene Lage, und verharrt in einem permanenten synkoptischen Zustande; das Herz schlägt äufserst heftig und im weit ausgebreiteten Raume an die Brustwandung, was man nicht nur fühlen, sondern auch in einiger Entfernung sehen kann, und es machen sich die gröfsten Dysharmonien zwischen Herz- und Pulsschlag bemerkbar; die stethoskopische Untersuchung (Auskultation) ergiebt hier das Blasebalggeräusch (*bruit de soufflet*) und die Perkussion einen matten, dumpfen Ton in einem Umfange von 4, 9 ja selbst 15 Quadratzollen †). — Die Sektion ergiebt plastische Lymphexsudate auf der Herzoberfläche, wodurch dasselbe ein zottiges Ansehen erhält (*Cor villosum*), feste Verwachsung desselben mit dem inneren serösen Blatt des Herzbeutels; die Muskelschichten auffallend dunkel geröthet, oft ins Kirschrothe übergehend, deutlich entzündet, mit plastischen Konkrementen, pseudomembranösen Organisationen bedeckt; im

---

*) Heim, a. a. O., pag. 354, sagt: „Je stärker man die Gegend d. Herzens mit der Faust drückt, desto angenehmer ist es dem Kranken und desto mehr verlangt er mit grofsem Ungestüm darnach."

**) Hope, die Krankheiten des Herzens, aus dem Englischen v. Becker. Berl. 1833, pag. 121.

***) Marcus, Entwurf einer schnellen Therapie. Nürnberg 1810, Bd. 2.

†) Bouillaud, traité clinique des maladies du coeur. Paris 1835, pag. 257.

Innern der Muskelsubstanz Abscefsbildungen, Eiteransammlungen *), Verschwärungen, zumal in der Nähe der Klappen, selbst Brand des Herzens **); den Wandungen der Herzhöhlen fest adhärirende Blut- und fibröse Koagula, Verhärtung, Verdickung, Mürbheit und Erweichung der Herzsubstanz ***); das Herz selbst bald übermäfsig grofs und dann gewöhnlich auch mit erweiterten und verdickten Wandungen, bald sehr klein und eingeschrumpft.

Die falsche Lungenentzündung, der Stickflufs, *Pneumonia notha* nach Sydenham †), *Catarrhus suffocativus* nach Friedr. Hoffmann ††), *Bronchitis asthenica* nach Hastings †††), beruht ihrem nächsten Kausalverhältnisse nach auf einer lähmungsartigen Affektion der Lungennerven ††††) und dadurch bedingten Ueberfüllung der Bronchien mit zähen Schleimmassen, die stets von Neuem sich anhäufen, und, wenn sie in Folge der mehr und mehr zunehmenden Lähmung der Brustnerven nicht expektorirt werden können, Erstickung herbeiführen. Das Uebel ergreift meist nur sehr betagte, kachektische, katarrhalischen Affektionen und häufigen Verschleimungen unterworfene Subjekte. Es charakterisirt sich durch einen plötzlich entstehenden stumpfen Druck auf der Brust mit aufserordentlicher Brustbeklemmung, äufserst erschwerte, mühsame (*respiratio laboriosa*), keichende, kurze, stofsende, späterhin pfeifende und röchelnde, nur in aufrechter Lage mögliche (Orthopnoe) Respiration, Husten mit Auswurf einer charakteristischen rotzähnlichen, ein klumpiges Ansehen darbietenden und an der Erde in einen breiten Faden zerfliefsenden Feuchtigkeit α), die bisweilen unter zunehmender Schwerathmigkeit so schwer lösbar sich zeigt, dafs Erstickungsgefahr im Anzuge ist und der Kranke aufserordentlich stark husten mufs β); Puls klein, weich, unrhythmisch, aussetzend; oftmals

---

*) Laennec, traité de l'auscultation mediate et des maladies des poumons et du coeur. Paris 1831, Bd. 2.

**) Corvisart, essai sur les maladies et les lésions organiques du coeur, deutsch von Rintl. Berlin 1814.

***) Laennec, a. a. O. pag. 280.

†) Observat. circa morb. acut. Sect. 6. C. 4.

††) Medic. rational. systemat. T. 2, C. 3 und 6, T. 3. C. 11.

†††) Abhandlung über die Entzündung der Schleimhaut der Lungen, aus dem Engl. von Busch. Bremen 1822.

††††) Reil's Fieberlehre, Bd. 2, pag. 617.

α) Reil. a. a. O. L. W. Sachs a. a. O. Bd. 1. pag. 350 und 367.

β) Sydenhan, a. a. O. „ac si in partes mox dissiliret caput."

Schlingbeschwerden mit Regurgitiren der flüssigen Sachen durch Erbrechen *). Fieber ist nicht zugegen; der Kranke hat die Physiognomie eines Dummen und Trauernden, und sein Geist ist muthlos und niedergeschlagen **); er klagt über äufserst heftige Schmerzen im Vorderkopfe ***), seine Gesichtsfarbe ist blafs oder bläulich, Erbrechen, aufserordentliche Angst und grofse Mattigkeit sind zugegen. Nach dem Tode lassen sich die Lungen durch die Luftröhre nicht in allen Theilen und nicht ohne grofsen Widerstand aufblasen †) und sinken ganz oder theilweis im Wasser zu Boden; die Lungengefäfse sind erweitert und mit schwarzem Blute, die Bronchien mit einer schaumigen und schleimigen, wäfsrigen, käsigen und eigenthümlich rotzähnlichen Flüssigkeit angefüllt.

Aufser den genannten wichtigeren Krankheitszuständen würden hier noch in Betracht kommen: die plötzlichen Todesfälle in Folge von organischen Verletzungen des Herzens (z. B. durch Herzrifs, *Cardiorhexis*, Herzpolypen) und der grofsen Gefäfse (durch geborstene Aneurysmen, namentlich der Aorta) — wo einerseits die Sektion das todbringende Uebel deutlich manifestirt, anderseits das vorhergegangene, häufige Intermissionen machende, pausirende, jedoch nie ganz weichende, und namentlich nach körperlichen Excessen oder Gemüthsalterationen sogleich stärker hervortretende Herzleiden mit seinen charakteristischen Symptomen (schmerzhafter Druck und Beklemmung, oder Gefühl von eigenthümlicher Beengung in der Herzgegend, öftere Ohnmachten, intermittirende Pulse, Kälte der Extremitäten, Athembeklemmung beim Treppauf- oder Bergansteigen, heftige Palpitationen oder schwirrender, undeutlicher, wellenförmiger (undulirender) Herzschlag; bläuliches, aufgedunsenes Gesicht; Blutentziehungen und Digitalis helfen fast augenblicklich, jedoch nur vorübergehend) in Uebereinstimmung mit dem Leichenbefunde Aufschlufs ertheilen. Ferner die Berauschung und der Wahnsinn, zumal mit Wuth (*Mania*) und der mit Gliederzittern (*Delirium tremens*) — welcher letztere durch das Zittern, die anhaltende Schlaflosigkeit, die eigenthümlichen

---

*) P. Frank, a. a. O. Bd. 2, pag. 87. Naumann, Handbuch der medic. Klinik, 1829, Bd. 1. pag. 328.

**) Reil, a. a. O. pag. 619.

***) Sydenham „dolor quasi caput diffringens."

†) Reil, a. a. O. pag. 621.

Gesichtserscheinungen (*Visionen*; der Kranke sieht Mäuse, Schlangen, Hunde, Katzen, Dämonen, unterhält sich mit Jemanden, der nicht zugegen ist, macht figürlich das Gewerbe oder die geistige Beschäftigung nach, der er sich gewidmet), und die nächste Ursache, Mifsbrauch spirituöser Getränke, auszeichnet — die sich jedoch sämmtlich bei genauer Erforschung der zum Grunde liegenden Kausalverhältnisse unterscheiden lassen.

Wiewohl allerdings die chemische Ermittlung der Giftsubstanz in den Flüssigkeiten des Magens und Darmkanals zur Konstatirung des effektiven Thatbestandes von der gröfsten Wichtigkeit ist, und den sichersten Beweis stattgefundener Vergiftung liefert *), so giebt es doch Fälle, wo wegen zu grofser Diffusibilität des Giftes, oder in Folge seiner Entleerung durch Erbrechen oder Laxiren kurz vor dem Tode, dieser Beweis unmöglich gemacht wird. Hier nun mufs der Komplex der vom herbeigerufenen Arzte beobachteten charakteristischen Symptome, und die Bemerkung, dafs sie sich kurz nach einem so eben stattgehabten Mahle bei einem relativ gesunden Individuum eingefunden und mit verhältnifsmäfsig gleichmäfsiger Zunahme und gesteigerter Intensität bis zum rasch erfolgenden Tode ununterbrochen anhielten, wie die moralischen Beweismittel, die sich aus dem ganzen Lebenswandel, der individuellen Denkungsart, den sonstigen Schicksalen des Vergifteten ergeben, ferner der Umstand, dafs ärztliche Hülfe mit Fleifs nicht in Anspruch genommen wurde, der Arzt die Thür des Vergifteten verschlossen und andere unzweideutige Merkmale (S. Pagina 5.) vorfindet, etwa hartnäckiges Leugnen, oder zu spätes Eingestehen der stattgefundenen Selbstvergiftung, und wenn es ein Giftmord war, das Benehmen des Inqusiten während der Untersuchung und nach dem Tode des Vergifteten, sein näheres Verhältnifs zu demselben, sein Vertrautsein mit Giftmitteln, die Ermittlung, dafs derselbe sich vielleicht behufs angeblicher Rattenvergiftung Arsenik angeschafft, der Umstand, dafs alle Personen, die von dem Mahle genossen, gleichzeitig erkrankt sind, endlich die chemische Untersuchung des Genossenen und das Selbstgeständnifs des Giftmischers Aufschlufs ertheilen.

---

*) Henke, Lehrbuch der gerichtlichen Medicin, 8te Ausgabe. Berl. 1835. pag. 448.

Von der Behandlung der Vergiftung.

Bei Vergiftungsfällen hat der Arzt überhaupt 3 Indikationen zu erfüllen. Diese bestehen: *a*) in der schleunigen Entfernung des Giftes aus der Sphäre des Organischen durch die ausleerende, zumal brechenbewirkende Methode; *b*) in der chemischen Neutralisirung oder Zersetzung desselben durch die hieher gehörigen Gegenmittel; und *c*) in der Behandlung des durch die Vergiftung hervorgerufenen Krankheitszustandes. Es versteht sich von selbst, dafs die Lebensanzeige (*Indicatio vitalis*) der Kausalanzeige (*I. causalis*), eben so wie diese der Symptomenanzeige (*I. symptomatica*), vorangeht. Dies ist namentlich oftmals bei den Vergiftungen durch narkotische, zumal direkt auf das Gehirnleben deprimirend einwirkende Substanzen, wie durch Opium, Belladonna, Stramonium und andere Narkotika der Fall, wo die drohenden apoplektischen oder asphyktischen Erscheinungen allgemeine und reichliche Blutentziehungen (besonders aus der Jugularis), kalte Uebergiefsungen, oder flüchtig belebende Mittel verlangen, bevor man zur Beseitigung des Giftes schreiten kann. Eben so wird die Realisirung der ersten Indikation, oder die Entfernung des Giftes aus dem Organismus, in solchen Fällen unmöglich, wo der Vergiftete in einem solchen Zustande sich befindet, dafs die anzuwendenden brechenbewirkenden Mittel nicht durch den Mund eingeführt werden können. Hier nun hat man theils die unmittelbare Einspritzung der Brechweinsteinlösung in die Vene, worauf Erbrechen erfolgte *), theils die Anwendung der sogenannten Magenpumpe (die *Gastric exhausters* der Engländer **), zumal der Jakes'schen

*) So injicirte v. Graefe — s. dessen Bericht über das klinisch-augenärztliche Institut zu Berlin für 1817 und 1818 — 2 Gran Brechweinstein in 1½ Unze lauwarmen Wassers aufgelöst, bei Erstickungsgefahr in Folge eines in der Kehle stecken gebliebenen Knochens, in die Medianvene, worauf nach 15 Minuten starkes Erbrechen mit Ausstofsung des Knochens erfolgte — Ein analoger Fall ist in Schmucker's vermischt. chirurg. Schriften, Frankenthal 1788. Bd. 1, pag. 373. beschrieben.

**) Jakes — Gerson's und Julius Magaz. Bd. 4, S. 545 — verschluckte bedeutende Quantitäten Opiumtinktur, darauf viel warmes Wasser, zog die Flüssigkeit durch die Magenpumpe wieder heraus, worauf keine oder doch nur unbedeutende Symptome sich einstellten.

(ursprünglich Read'sche) und Dupuytren'sche Magenpumpe empfohlen.

Bevor wir zur Behandlung der einzelnen Klassen von Giften übergehen, wollen wir hier den Begriff des Gegengiftes feststellen.

Gegengift (*antidotum*) nennen wir im Allgemeinen diejenigen Mittel, welche die schädlichen Wirkungen des Giftes aufheben; sei es, dafs sie auf dasselbe unmittelbar chemisch zersetzend und neutralisirend einwirken (wie z. B. Eiweifs oder Kleber auf Quecksilberchlorid, Stärkemehl auf Iod, die Alkalien auf Mineralsäuren), oder damit eine unschädliche, schwerlösliche Verbindung eingehen, (z. B. Eisenoxydhydrat mit der arsenigen Säure, die Schwefelsäure mit dem Bleioxyd (im Bleizucker), das Chlor mit dem Silberoxyd (im Silbersalpeter). Es liegt ferner in dem Begriff des Antidots, dafs es in verhältnifsmäfsig grofser Gabe ohne nachtheilige Folgen für den Organismus angewendet werden kann.

A. Behandlung der Vergiftung durch scharfe und ätzende Substanzen.

Wird der Arzt zu einem durch genannte Stoffe Vergifteten gerufen, und findet er denselben bereits im Akte des Erbrechens, so wird er dieses durch schleunige Darreichung von sehr vielem schleimigen Getränk oder einfach lauwarmem Wasser, warmer Theeaufgüsse zu befördern haben. Geschah die Vergiftung durch korrosive Metalloxyde- (Säuren), so wird die Darreichung reichlicher Quantitäten von mit Eiweifs geschwängertem (wie bei Aetzsublimat-Vergiftungen), gezuckertem, mit Honig vermischtem Wasser oder Milch (wie bei Arsenik-Vergiftungen), angezeigt sein; geschah sie mittelst koncentrirter Mineralsäuren, so verordnet der Arzt ein mit gebrannter (*Magnesia calcinata s. usta*) oder kohlensaurer Magnesia (*M. carbonica*), oder mit Seife, im Nothfall auch mit Kreide oder Pottasche versetztes Wasser; und wurde die Vergiftung durch Aetzkalien be-

*) S. Bulletin de Pharmacie, Février 1810; sie besteht aus einer mit einem elastischen Röhrchen versehenen Spritze, die mit lauwarmem Wasser gefüllt, durch den Oesophagus, mit möglichster Vermeidung der Berührung des Kehlkopfes, in den obern Theil des Magens eingebracht, in selbigen die Flüssigkeit eingespritzt, und nachher dieselbe, nunmehr mit den Giftpartikeln geschwängerte Flüssigkeit, wieder herausgepumpt wird.



wirkt, ein mit Essig oder Citronensaft vermischtes wäſsriges Getränk — welche Mittel auſserdem noch das Gute haben, daſs sie auf chemischem Wege das Gift zersetzen oder neutralisiren. — In der Regel giebt man von 2 — 2 Minuten ein Glas der genannten Flüssigkeiten. Da nun die Darreichung von vielen lauwarmen wäſsrigen Getränken, nächst der Beförderung des Brechaktes auch den Zweck hat, das ätzende Gift selbst zu verdünnen, und seinen verletzenden Eingriff in die Organisation zu mildern, so wird beim Mangel des lauwarmen Wassers einstweilen das kalte seine Stelle ersetzen. Nächstdem unterstützt man das Erbrechen durch Einbringen des Fingers in den Mund, Kitzeln und Reizen des Schlundes mittelst einer Feder. Erscheint das Erbrechen ungenügend, so verordne man ein Brechmittel, wozu bei dieser Klasse von Giften ausschlieſslich die Brechwurzel (*Ipecacuanha*) benutzt wird, indem der Brechweinstein (*Tartarus stibiatus s. emeticus*), vermöge seines reizenden Eindruckes auf die Magen-Darmschleimhaut, die Zufälle der Entzündung nur noch vermehrt, ganz abgesehen davon, daſs er nächstdem bei seiner bekannten leicht durchschlagenden Wirkung, das Gift auf die davon vielleicht noch verschont gebliebenen Darmorgane übertragen, und so demselben eine gröſsere Wirkungs-Sphäre geben würde. — Der Arzt verordnet demnach am zweckmäſsigsten:

℞. *Radic. Ipecacuanh.* ℈j.
Sacchar. alb. ℈β.
M. f. Pulvis. Dentur tales doses 3

S. Von 5—5 Minuten 1 Pulver mit etwas Wasser angerührt zu nehmen.

Erst wenn solche Erscheinungen sich darbieten, die auf erfolgte Verbreitung des Giftes auf den Darmkanal hindeuten, wohin z. B. die im reichlichen Masse stattfindenden flüssigen Darmausleerungen, der Stuhlzwang, die trommelartige Aufblähung des Unterleibs, die äuſserst heftigen kolikartigen und über das ganze Abdomen sich erstreckenden Schmerzen gehören, ist die Anwendung von Purgirmitteln, am zweckmäſsigsten in Form des Lavements, angezeigt, die gleichfalls so gewählt werden können, daſs sie gleichzeitig auf den Giftstoff zersetzend und neutralisirend einwirken (s. oben). — Nach hinlänglich stattgefundenen Ausleerungen (nach oben und unten) werden die bei jedem einzelnen Gifte dieser Klasse speciell anzugebenden Gegenmittel verordnet. — Ist diesen beiden Indikationen Genüge geschehen, so

kommt die Behandlung der durch das Gift hervorgerufenen pathologischen Zustände an die Reihe. Es wird demgemäfs das entzündungswidrige (antiphlogistische) Heilverfahren in seiner ganzen Ausdehnung anzuwenden sein, wie Aderlafs *), Applikation von Blutegeln auf den Unterleib, lauwarme Umschläge von erweichenden Kräutern, Oelklystire, derivirende Fufsbäder, Sinapismen; aufserdem zum inneren Gebrauch erweichende oder einhüllende, reizabstumpfende, sänftigende (daher schleimige, ölige und narkotische) Mittel. Auch die akcessorischen Zufälle werden wohl zu berücksichtigen sein, namentlich das übermäfsige Erbrechen (*Hyperemesis*) oder Purgiren (*Hypercatharsis*). Im ersteren Falle Citronensaft mit Zucker, Hoffmannstropfen (*Spiritus sulphurico-aethereus*), etwas Pfeffermünzöl, Essigäther, Brausepulver, eine Kalisaturation mit etwas Opiumtinktur, und äufserlich Aetheraufträuflungen auf die Magengegend, rothmachende (epispastische), ableitende Mittel — geschabter Meerrettig mit Essig, Senfteig —, ein mit gewürzhaften und besänftigenden Substanzen versetztes Pflaster (wie das *Emplastrum aromaticum*, *opiatum*, *Hyoscyami*, *Conii maculati*, *Belladonnae*), krampfstillende Einreibungen (z. B. mit der *Mixtura oleoso-balsamica*, der *Tinctura Opii crocata*, dem *Liquor Ammonii vinosi*), oder im letzteren Falle trockene (aromatische) Kräuterumschläge, die genannten krampfstillenden Friktionen, ein grofser Senfteig über den Unterleib, lauwarme Seifenbäder und besänftigende (demulcirende) Klystire angezeigt sein. Ein zweckmäfsiges diätetisches Regime beschliefst die Kur.

B. Behandlung der Vergiftung durch narkotische Substanzen.

Bei dieser Klasse von Giften, wozu wir auch die gasigen rechnen, mufs der *Indicatio vitalis* oftmals zuerst genügt wer-

---

*) Da es sich aus den Versuchen von Magendie — in dessen Journal de Physiolog. expériment., T. 1. pag. 4—5 und von Ségalas — Froriep's Notiz. Bd. 14, pag. 249 — als faktisch begründet herausstellt, dafs die Zufälle der Vergiftung aufserordentlich zunahmen, wenn eine künstliche Verminderung der Gesammtblutmasse, mittelst der Venäsektion, bei den vergifteten Thieren (Hunden) gemacht wurde, und zwar nach Magendie in dem Mafse als das Blut aus der Ader abflofs (während bei einer künstlichen Plethora durch reichliche Wassereinspritzungen in die Vene die Giftwirkung nur sehr schwach oder auch gar nicht eintrat): so wird darauf zu sehen sein, dafs der Aderlafs nicht früher als nach der Entleerung oder Neutralisirung des Giftes vorgenommen werde.

den. Befindet sich der Vergiftete daher in einem Zustande der Asphyxie (Unterbrechung der Respiration und des Blutumlaufes), so muſs vor allem diesem lebenbedrohenden Uebel abgeholfen werden. Dieſs geschieht nun auf die Weise, daſs man das unterbrechene Athmungsgeschäft auf künstlichem Wege wieder in Thätigkeit setzt, nämlich durch Lufteinblasen (*Insufflation*) und Luftausziehen (*Exspiration*), was wieder entweder durch unmittelbare Lufteinhauchung in eine Nasenmündung des Asphyktischen (wobei die andere so wie der Mund zugehalten wird), — die gewöhnlichste, am schnellsten zu prakticirende, aber auch sehr ungenügende Art — oder mittelst eigener zu diesem Zwecke konstruirter Apparate (Spritzen, Luftpumpen und Blasebälge) — die an Ort und Stelle bei den gasigen Giften ausführlich beschrieben werden sollen, und von denen die Marc'sche und Meunier'sche *Pumpe* auch abgebildet sind — welche dieser Aufgabe der künstlichen In- und Exspiration weit mehr entsprechen, vollbracht wird.

Es sind nun zwar gegen diesen ganzen Akt der Lufteinhauchung in neuerer Zeit, angeregt durch Leroy, von Magendie und Dumeril*) wichtige Einwürfe erhoben worden, welche sich darauf stützen, daſs die künstliche Lufteinpumpung in die Lungen bei etwas forcirter Handhabung der dazu anwendbaren Maschine, sowohl bei Thieren als auch in Leichnamen leicht Zerreiſsung des Lungengewebes und tödtliche Ergieſsung der Luft in die Höhle der Lungenpleura oder des Rippenfells zur Folge habe, und daher das Resultat herausstellen, daſs die Lufteinhauchung ohne gehörige Vorsicht den Tod nach sich ziehen könne. Allein durch die zahlreichen Versuche Albert's**) — welcher im Gegentheil fand, daſs die Luft gar nicht bis zur Lunge dringen könne, indem der Kehldeckel durch den darauf ausgeübten Druck der Luftsäule, die Luftröhrenspalte ganz verschlieſse — so wie durch die Marc'schen***) Versuche, welcher die Albert'schen Einwürfe hinsichtlich des Nichtgelangens der Luft bis zu den Respirationsorganen, gänzlich beseitigte und deutlich erwieſs, daſs die eingehauchte Luft (wobei nur darauf

---

*) Recherches expérimentales sur l'asphyxie, lues à l'Académie des sciences, precedées du rapport fait à l'Académie par MM. Dumeril et Magendie. Paris 1829.

**) Henke's Archiv. 1833, 26. Hft.

***) Neue Untersuchungen über die Hülfe bei Scheintodten, deutsch von Weyland. Leipzig 1836.

zu sehen, dafs bei einem einigermafsen stattfindenden Widerstande von Seiten der Luftröhre oder der Lunge, der Kehlkopf gegen die Speiseröhre gedrückt werde, indem sonst die Luft leicht in den Magen dringt) wirklich bis in die Bronchien und Lungenzellen eindringe, dem sich auch Piorry*) anschliefst, welcher gleichfalls die geringe Gefahr bei der Luftinspiration konstatirt, sind diese Einwürfe, insofern sie der Nutzlosigkeit des Lufteinführens in die Lungen als Belebungsmittel überhaupt gelten, hinlänglich widerlegt worden, wenngleich bei sehr roher und ohne Maafs vorgenommener Lufteinblasung, besonders wenn diefs durch Anwendung eines Blasebalgs oder mittelst einer künstlichen Oeffnung in der Luftröhre (Tracheotomie) geschieht, in selteneren Fällen allerdings Verletzungen der Lungenzellen erfolgen könnten. — Nächstdem ergiebt sich aber noch ein zweites, äufserst wichtiges Resultat aus den Albert-Marc'schen Versuchen, dafs nämlich der Luftaussaugung oder dem künstlichen Ausziehen der Luft aus den Lungen der unbedingte Vorzug vor der Lufteinblasung zukomme, indem sich nach Albert**) von 47 erstickten Thieren, bei denen die Luftaussaugung vorgenommen wurde, 41 wieder erholten, während von denjenigen, denen man Luft eingeblasen hatte, nur 2 von 19 wieder zu sich kamen und dieselbe Methode, wie Marc***) berichtet, in mehreren Fällen sich augenscheinlich nützlich bewies, was jedoch von der Insufflation nicht immer gesagt werden könne. Ganz abgesehen davon, dafs die Luftaussaugung ganz besonders geeignet ist, den Hintertheil des Mundes, die Luftröhre und die Bronchien von schaumigem Schleim und anderen daselbst stockenden Flüssigkeiten zu reinigen, so ist sie auch als ein die Lungen zum Einathmen reizendes Mittel anzusehen. Denn die Hauptsache ist, dafs die Lunge für den Einflufs der atmosphärischen Luft empfänglich gemacht werde, indem ohne diese Kapitalbedingung die Luft, selbst wenn sie durch die Operation des Einblasens bis in die Lungen dränge, dort nicht besser assimilirt wird, als die Speisen von einem gelähmten Magen. Es ist vielmehr hinreichend, dafs die in Unthätigkeit versetzten Lungen wieder gereizt, be-

*) Du procédé operatoire à suivre dans l'exploration des organes par la percussion médiate et collective de mémoires sur la physiologie, la pathologie et la diagnostic. Paris 1831. Mémoire sur la respiration, pag. 352.

**) A. a. O.

***) A. a. O. pag. 126.

lebt, zu neuer Thätigkeit erweckt werden, und dafs sie sich selbst die Luft verschaffen, deren sie nöthig haben, und von der sie umgeben sind, vorausgesetzt, dafs kein mechanisches Hindernifs sich dem Zuflusse derselben widersetzt *) — und als das sicherste Mittel zu diesem Zweck wird eben das Luftausziehen aus den Lungen ganz besonders von Albert **) empfohlen. — Endlich resultirte aus den interessanten 22 Thierversuchen Marc's ***), dafs in den Fällen, wo man die Lufteinblasung vornehmen will, jedesmal derselben eine Luftausziehung vorhergehen müsse, wobei man nur langsam zu Werke gehen und bei dem geringsten Versuch zum Athmen damit aufhören solle. — Nächst der künstlichen Wiederherstellung des Athmungsgeschäfts auf die angegebene Weise, haben sich die kalten Affusionen (zumal Kaltwasser glasweise in's Gesicht mit Heftigkeit gegossen) besonders nützlich gezeigt, als allgemeines Belebungsmittel (in Folge des erschütternden Eindruckes auf das Nervensystem), und ganz vorzüglich bei den durch Kohlendunst (kohlensaures Gas) Erstickten, wo sie zuerst durch Harmant†), in Folge einiger Bemerkungen darüber in den hippokratischen Schriften, als das beste Wiederbelebungsmittel empfohlen wurden. — Bei ausgebildeten Erscheinungen des Blutschlages, welche namentlich bei Opiat- und Belladonnavergiftungen vorkommen, wird, wie bereits erwähnt, der drohenden Lebensgefahr durch Oeffnung einer Ader, am zweckmäfsigsten der Jugularis, und nächstdem durch kalte Behandlung des

*) Marc, a. a. O. pag. 107.

**) Zu diesem Behufe bedient sich Albert eines Blasebalges, welcher von der Seite der Dille die Luft einzieht, und sie von der entgegengesetzten Seite wieder ausläfst, wenn man den Blasebalg zusammendrückt. — Vermittelst einer Schraubenmutter wird eine messingene Röhre, an deren inneren Wand eine mit einem runden Kopfe versehene Spindel angebracht ist, welche 4 — 6 Linien über die Mündung hinausragt und 3 — 4 Linien von der Epiglottis entfernt bleibt, angebracht. Bei der Anwendung dieses Apparates müssen Nasenlöcher und Mund wohl zugehalten werden. In den meisten Fällen genügte es, den Blasebalg, der gänzlich geöffnet, 3 Kubikzoll Luft enthielt, nur zur Hälfte zu öffnen, um zu bemerken, dafs das erstickte Thier mit Begierde nach der äufseren Luft schnappte, während der Blasebalg noch Luft aussog, vorausgesetzt, dafs man die Lippen, die man mit dem Zeig- und Mittelfinger um die Röhre fest angedrückt, wieder öffnete. Die Versuche müssen nach 15 — 30 Sekunden, und so oft es nöthig erscheint, wiederholt werden.

***) A. a. O. pag. 127.

†) S. Mémoire über die unglückliche Wirkung angezündeter Kohlen. Paris 1775, pag. 182.

Kopfes, reizende, ableitende Fufsbäder, Sinapismen auf die Waden, reizende Klystire, vorzubeugen sein. Ist dieser Indikation Genüge geschehen, so verordne man sofort ein Brechmittel, am zweckmäfsigsten aus Zinkvitriol (*Zincum sulphuricum*) und zwar entweder in Pulverform:

℞ *Zinc. sulphuric.*
Sacch. alb. ää ℈ß.
M. f. Pulv. Dent. tal. dos. No. 3.
S. Von 5 — 5 Minuten 1 Pulver;

oder in einer Auflösung, die oftmals vorzuziehen ist:

℞ *Zinc. sulphuric.* ʒß.
solv. in
Aq. destill. ℥iij.
MDS. Von 10 — 10 Minuten 1 Efslöffel zu nehmen.

Hat der Kranke hinlänglich gebrochen, so kommen die eigentlichen Gegengifte (s. specielle Toxikologie) an die Reihe, von denen die gerbstoffhaltigen bei den alkaloidischen Giften eine wichtige Rolle spielen. Hierauf folgt die Behandlung der durch die narkotischen Giftsubstanzen herbeigeführten krankhaften Zustände, die sich, in ihrer Totalität erfafst, auf eine Auflösung und Zersetzung des Blut- und Desorganisation des Nervensystems beziehen; wefshalb für den ersteren Zweck der übermäfsigen Expansion des Blutes durch Darreichung der vegetabilischen Säuren (am zweckmäfsigsten des Weinessigs oder der Citronensäure), wodurch zugleich der heftige Orgasmus und die venöse Kongestion nach dem Kopfe gezähmt werden, Einhalt geschieht. Doch ist hierbei streng darauf zu achten, dafs die Säure-Anwendung bei Vergiftungen durch alkaloidhaltige Narkotika niemals vor erfolgten Ausleerungen des Giftes stattfinde, indem diese Alkaloide darin löfslich sind. Für den zweiten Zweck dienen die nervenbelebenden, excitirenden, sogenannten analeptischen Mittel, wie Kampher, Angelika, Valeriana, Wein, flüchtiges Laugensalz, Moschus, Aether und ätherhaltiger Weingeist (*Naphtha*), schwarzer Kaffee und dergleichen, womit eine zweckmäfsige (reizende) Lokalbehandlung (zumal Bäder und Sinapismen) zu verbinden sein wird. — Oertliche Kongestionen, zumal nach dem Kopf, werden durch Blutegel, Schröpfköpfe, kalte Umschläge, derivirende Fufsbäder, Senfteige u. s. w. gehoben.

Behandlung der äufseren Vergiftung.

Geschah eine solche durch die verwundete Haut, so suche man die Weiterverbreitung des Giftes durch Applikation trockener Schröpfköpfe zu hindern (z. B. bei Sektions- und Schlangengift), die verletzte Stelle mit kaustischem Kali oder Ammoniak, oder wo diese Mittel nicht gleich bei der Hand sind, allenfalls mit schwarzer Seife, einer Pottaschen-Lösung zu ätzen oder sie gänzlich auszuschneiden, (z. B. beim Anthrax- und Milzbrandgift), oder mit dem Glüheisen zu kauterisiren (wie beim Wuthgift). — Auch die Anlegung einer festen Ligatur oberhalb der verletzten Stelle ist bei diesen örtlichen Vergiftungen empfohlen worden; nöthigenfalls kann man diefs schon durch einen *starken Druck* mit der Hand, oder ein Stückchen Holz auf die Wunde in's Werk setzen, um dadurch die Giftaufsaugung zu verhindern. Die Wunde selbst wird nach längerer Zeit entweder durch antiphlogistische, reizende (wie beim Wuthgift) oder fäulnifswidrige (wie beim Anthrax- und Karbunkelgift, Brandgift) Mittel zu behandeln sein. Beim inneren Verfahren wird vorzugsweise auf Verhütung eines septischen Zustandes zu sehen, und defshalb die hierher gehörige fäulnifswidrige Methode (Kampfer, Wein, Mineralsäuren, Chlor, China) anzuwenden sein. (Sob.)

Von der chemischen Ermittelung der Gifte im Allgemeinen.

Die Ermittelung der Gifte durch die chemische Analyse ist ein Hauptzweig der Toxikologie, und wir glauben derselben um so mehr unsere ganze Aufmerksamkeit schenken zu müssen, als in den meisten Fällen durch die Analyse allein der Thatbestand einer Vergiftung erwiesen oder negirt wird, und von derselben der richterliche Ausspruch abhängt, sie auch mit der schwierigste, leider aber nicht selten bei denen, die damit vertraut sein sollten, der am wenigsten bekannte Theil der Toxikologie zu sein scheint, und endlich dieser Gegenstand in manchen toxikologischen Werken mit einer auffallenden Oberflächlichkeit behandelt worden ist.

Bevor wir jedoch zu den allgemeinen Betrachtungen über die chemische Ermittelung der Gifte schreiten, sei es uns erlaubt, das Nöthigste über die Apparate, deren man sich bei der Analyse bedient, und über die Reagentien voranzuschicken. Nur wer mit den Apparaten und ihrer Anwendung gehörig vertraut ist,

die mancherlei Handgriffe kennt, welche das Arbeiten erleichtern und befördern, vermag es, schnell und glücklich zu operiren; nur wer die Reinheit seiner Reagentien verbürgen kann und sich selbst davon überzeugt hat, wird mit voller Gewifsheit die Richtigkeit der Resultate seiner Analyse vertreten können *).

Von den Apparaten.

Zum Erhitzen kleiner Quantitäten einer Flüssigkeit in Probirgläschen, zum Verflüchtigen derselben in einem Platinlöffel oder auf einem Platinblech, und zu vielen anderen Zwecken wendet man eine Spirituslampe *Fig.* 1. aus Glas an. Der Docht geht durch eine metallne Hülse, deren oberer, breiter Rand auf den Hals der Glaslampe auffällt, oder einfällt. Eine Kapsel von Glas, aufgeschliffen auf den Hals der Lampe, verschliefst denselben und verhindert das Verflüchtigen des Spiritus.

Um kleine Quantitäten Flüssigkeit, etwa bis zu einer halben Unze, zu kochen, um durch Reagentien auf das Zugegensein gewisser Stoffe prüfende Versuche anzustellen, bedient man sich der sogenannten Probirgläser. Es sind diefs cylindrische, sehr dünne, weifse Gläser, 5—6 Zoll hoch, und von einer Weite zwischen 4—12 Linien; *Fig.* 2. Sie eignen sich vor allen anderen Gefäfsen zu diesem Zweck, denn nicht nur kann man mit einer sehr geringen Quantität des zu untersuchenden Stoffes experimentiren, und dennoch in der hohen mehr oder minder mächtigen Flüssigkeitssäule die geringsten Nüancirungen der Farbe oder Klarheit bemerken, sondern man kann diese Flüssigkeit auch über freiem Feuer erhitzen und anhaltend kochen, ohne befürchten zu dürfen, dafs das Glas springen, und so vielleicht ein nicht zu ersetzender Verlust entstehen möchte. Das Kochen wird bewirkt, indem man das Glas in einer geneigten Richtung über

*) Es ist wohl kaum nöthig zu erwähnen, dafs wir dieses Werk vorzugsweise für die geschrieben haben wollen, welche sich erst mit der Toxikologie vertraut zu machen gedenken; dafs es in seiner ganzen Anlage nicht für Arzt und Apotheker allein, sondern für Jeden, den die Wissenschaft interessirt, bestimmt ist; dafs daher nicht die Kenntnifs der Apparate und ihrer Benutzung voraus gesetzt werden darf, sondern diese praktische Seite besonders hervorgehoben werden mufs. Wir verweisen daher, weil wir von den Apparaten nur das Nöthigste anführen, auf den 5ten Theil von Berzelius Chemie, wo Jeder, der sich noch mehr mit chemischen Operationen und Geräthschaften vertraut machen will, diese Gegenstände ausführlich abgehandelt findet.

die Flamme der Spirituslampe hält, durch langsames Drehen und Wenden erst gleichmäfsig zu erwärmen sucht, sodann aber die Hitze anhaltend auf den Boden desselben einwirken läfst. Wird diese der Hand unerträglich, so schlägt man unter den Rand des Glascylinders einen zusammengefalteten Streifen Papier, und fixirt ihn dann, ohne von dem heifsen Dampfe belästigt zu werden. Hat man mit alkoholischen Flüssigkeiten zu thun, oder mit solchen, die freies Ammoniak enthalten, oder in denen sich sehr schwere Pulver befinden, welche fest am Boden haften, so mufs man mit Versicht erhitzen, weil grofse Blasen beim Kochen entstehen, und diese mit solcher Heftigkeit entweichen, dafs oft eine Quantität Flüssigkeit mit fortgerissen wird, was, besonders wenn sie viel Alkohol enthält, übele Folgen haben kann. Zum Feststellen dieser Glas-Cylinder, deren man gern ein bis anderthalb Dutzend mit sich führt, dient ein Stativ aus Holz.

Soll eine gröfsere Menge Flüssigkeit, etwa einige Unzen, gekocht, oder überhaupt verdampft werden, so wendet man Abdampfschalen mit, auch ohne Stiel, aus Porcellan an; *Fig*. 3. und 4. Diese müssen möglichst gleichmäfsig gearbeitet, und besonders am Boden so dünn als möglich sein; sie vertragen dann besser den Temperaturwechsel, und lassen auch das Kochen über die freie Flamme der Spirituslampe zu.

Soll das Abdampfen recht behutsam geschehen, so ist es nicht anzurathen, die Schale unmittelbar der Spiritusflamme auszusetzen, die Flüssigkeit wird hierbei in heftiges Wallen gerathen und feste Theile, die sich am Rande ansetzen, oder die durch das Verdampfen bereits bis zu einem gewissen Punkte koncentrirte Flüssigkeit, können bei der höheren Temperatur leicht verändert werden. Daher bediene man sich in diesem Falle einer Schale aus Eisenblech, *Fig*. 5., in welcher feiner Sand ausgebreitet wird, und stelle die Abdampfschale auf den Sand, das Ganze aber erwärme man behutsam über der Spiritusflamme.

Zum Glühen gewisser Stoffe werden Schmelztiegel aus Porzellan, *Fig*. 6. kann man es haben, aus Silber oder Platin, *Fig*. 7., benutzt. Die porzellanen Schmelztiegel sollen möglichst dünn, besonders am Boden, und gleichmäfsig geformt sein. Da diese einer bedeutenden Hitze ausgesetzt werden müssen, und man nicht selten solche findet, die leicht reifsen, so erheischt es die Vorsicht sie vor der Anwendung zur chemischen Analyse zu prüfen, d. h. etwas Wasser darin zu verdampfen und stark anzuglühen. In dem porzellanen Schmelztiegel dürfen kein kaustisches Kali oder

Natron, in dem Silbertiegel keine Säure, in dem Platintiegel kein Jod, Phosphor, Chlor, oder solche Stoffe, aus denen sich diese ausscheiden könnten, behandelt werden; kaustisches Kali selbst greift den Platintiegel an, Säuren, mit Ausnahme der Salpeter-Salzsäure, aber nicht; diese Schmelztiegel müssen mit passenden Deckeln versehen sein.

Zur Reduktion kleiner Mengen Metalloxyde oder anderer Metallverbindungen bedient man sich an einer Seite zugeschmolzener Glasröhren, *Fig.* 8. von weifsem, nicht zu dünnen Glase. Sie haben einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$—2 Linien und sind gewöhnlich 3—4 Zoll lang. Wer etwas vertraut ist mit dem Behandeln des Glases vor der Lampe wird sie sich über der Flamme der Berzelius'schen Lampe leicht anfertigen können. Man hält nämlich in den Hitzkegel dieser Flamme das Glasrohr, woraus man die Reduktionsröhre verfertigen will, dreht es langsam, um alle Theile gleichmäfsig zu erhitzen, und wenn es rothglüht, so zieht man etwas rasch an beiden Enden, und theilt auf diese Art das Rohr in zwei Theile, deren jedes an dem einen Ende zugeschmolzen ist. Man hält alsdann das zugeschmolzene Ende noch einige Zeit in die Flamme, wodurch es sich selbst abrundet und etwas verdickt. Sollte das Glas zu dick, und das Ausziehen über der Flamme der Berzelius'schen Lampe mit Schwierigkeit verbunden sein, so blase man mit dem weiter unten beschriebenen (Glasbläser) Löthrohr eine starke Flackerflamme und halte das Rohr, es langsam um sich selbst drehend, in die Spitze derselben, wo es bald so erweicht wird, dafs man es mit Leichtigkeit ausziehen kann. Die Reduktion (nur in der Hitze sich verflüchtigende Metalle werden in solchen Röhrchen reducirt, meist Arsenik-, seltener Quecksilberverbindung; die feuerbeständigen reducirt man, wie später gezeigt werden soll, auf Kohle) wird so vorgenommen, dafs man die durch anhaltendes Erwärmen von aller Feuchtigkeit wohl befreite Probe, je nach den verschiedenen Methoden, für sich, oder mit kohlensaurem Natron gemengt, mit Hülfe eines Kartenblattes, oder eines kleinen, aus Glanzpapier verfertigten Trichters in das Röhrchen bringt, sodann entweder etwas gröblich gestofsene Kohle, die ebenfalls frisch ausgeglüht sein mufs, oder einen einzelnen, etwas grofsen Kohlensplitter, oder überhaupt ein anderes Reduktionsmittel nachträgt, und die geneigt gehaltene Röhre in der Spiritusflamme so erhitzt, dafs man zuerst das Reduktionsmittel stark erglühen läfst, und wenn diefs geschehen, das Ende der Röhre, wo die Metallverbindung sich befindet, der Flamme aussetzt.

Dabei mufs aber immer die Kohle in hoher Temperatur erhalten werden, weil die Reduktion nur dann vollständig gelingt. Grofse Schwierigkeiten macht die Feuchtigkeit, wenn solche noch in einer der Substanzen enthalten war, wo man dann zuerst durch eine angemessene Temperatur dieselbe zu entfernen suchen mufs. Ist auf diese Art die Reduktion vollendet, so sucht man den metallischen Anflug, welcher vor dem Reduktionsmittel sich befinden wird, durch geschickt regulirtes Erhitzen des Röhrchens möglichst zu koncentriren, und schneidet dann, da wo der Metallring sich befindet, das Rohr mit einem Feilstriche ab. Nach einer von Göbel*) empfohlenen Art der Reduktion bedient man sich des ameisensauren Natrons als Reduktionsmittel, und verfährt im Ganzen eben so wie oben beschrieben. Nur bedarf man dann nicht der Kohle, sondern mengt einfach die zu reducirende Substanz mit dem Doppelten des ameisensauren Natron, und erhitzt das Gemenge über der Spirituslampe; in $\frac{1}{2}$ — 1 Minute ist die Reduktion hier vollendet.

Es kommt nicht selten vor, dafs man Flüssigkeiten in einem *Destillir-Apparate* behandeln mufs, um flüchtige Stoffe zu isoliren. Hierzu werden kleine (gern tubulirte) Destillirkolben aus weifsem, sehr gut gekühltem Glase gebraucht. Die zweckmäfsigste Form, die solche zu haben pflegen, ist *Fig.* 9. abgebildet; ihre Gröfse richtet sich nach den Umständen, doch möchte eine solche, die zwischen 8—24 Unzen fafst, wohl für die meisten Fälle genügen. In die Retorte werden durch den Tubulus die zu destillirende Stoffen geschüttet, dieselbe dann in die schon erwähnte eiserne Schale gestellt, und eine Vorlage, wie sie *Fig.* 10. dargestellt ist, damit verbunden. Wenn die Fugen, am besten mit Blase, verschlossen sind, wird die eiserne Schale durch die Spirituslampe erhitzt, *Fig.* 11. Nöthigenfalls mufs die Vorlage durch Schnee oder kaltes Wasser gekühlt werden. Man gebraucht aber auch noch Retorten zu einer Art Reduktion, und zwar wenn man eine Vergiftung mit Quecksilber vermuthet. Die zu untersuchenden Stoffe werden abgedampft, und so lange erhitzt als dieses füglich zur Vertreibung der Feuchtigkeit geschehen kann, ohne dafs dabei eine Zersetzung vor sich geht; dann füllt man die Masse in eine kleine, dazu geeignete Retorte von grünem Glase, verschliefst die Oeffnung nicht genau, damit den sich ent-

---

*) Journal für die praktische Chemie von Schweiger-Seidel, Bd. VI, pag. 382.

wickelnden Gasarten freier Abzug gestattet ist, und erhitzt unter einem gut ziehenden Schornsteine die Retorte heftig. Die Stoffe werden sich zersetzen, verkohlen, dadurch die Metallverbindung reducirt werden, und man kann vermuthen, Quecksilberkügelchen in dem Halse der Retorte vorzufinden; daher denn auch der Hals nachher abgesprengt werden mufs.

Kleine Glaskolben, *Fig.* 12. wird man da anwenden, wo die Flüssigkeitsmenge zu grofs ist, um in einem Reagenzglase erhitzt zu werden, und wo man sich der Porzellanschale zu diesem Zwecke nicht bedienen will. Sie müssen möglichst dünn und gleichmäfsig von weifsem Glase geblasen sein, und es ist wohl anzurathen, sie vor ihrer Anwendung erst mit Wasser auszukochen, um eine Probe in Betreff der Haltbarkeit anzustellen; oben haben sie einen Rand, womit man sie auf einen Drahtring hängen kann, und ist man durch Versuche von ihrer Haltbarkeit überzeugt, so darf man sie über der Spiritusflamme unmittelbar, oder im Sandbade erhitzen. Wir haben schon erwähnt, dafs das Kochen oft durch heftiges Stofsen sehr erschwert wird; man kann in den meisten Fällen dem abhelfen, wenn man, falls sich in der Flüssigkeit kein reines Jod, Chlor, Phosphor befinden, einen zusammengebogenen Platindraht hinein wirft.

Um feste Stoffe vollkommen von flüssigen zu scheiden, auch trübe Flüssigkeiten klar zu machen, so wie Niederschläge auszuwaschen, bedient man sich der Filtra. Diese müssen aus ungeleimtem und möglichst kalk- und eifenfreiem Papier verfertigt werden, (am besten eignet sich das Joseph- und Schwedische Papier dazu) und man giebt ihnen die zweckmäfsigste Form, indem man nach kreisrunden Modellen von Pappe, die Filtra ausschneidet, und sie dann zweimal nach den sich rechtwinklig durchkreuzenden Durchmessern faltet *). Ein solches Filtrum legt man darauf in einen geeigneten Trichter, *Fig.* 13., und mufs dafür Sorge tragen, dafs es nie den Rand des Trichters erreicht, sondern wenigstens 1—1½ Linie davon absteht, damit das Auswaschen vollkommen geschehen kann, was nicht der Fall sein wird, wenn das Filtrum den Trichter überragt; man befeuchtet es sodann mit destillirtem Wasser, und drückt mit dem Finger

---

*) Ein mehrfaches Kniffen des Filtra, wie es einige Schriftsteller vorschreiben, können wir nicht empfehlen.

den oberen Rand desselben so lange an den Trichter fest, bis sich keine Falte mehr vorfindet.

Soll das Filtrum recht genau an den Trichter schliefsen, was immer wünschenswerth ist, so mufs man nur solche Trichter benutzen, deren Konus mit dem des Filtrum übereinstimmt. Beim Eingiefsen der zu filtrirenden Flüfsigkeit in das Filtrum ereignet es sich wohl, besonders, wenn man aus einem grofsen und vollen Gefäfse in einen kleinen Trichter giefsen soll, dafs etwas verloren geht, dafs wohl gar durch das mit Gewalt hineinstürzende Fluidum das Filtrum zerrissen, oder aus seiner Lage gebracht wird; man hat daher entweder die erste Menge mit einem Porzellannäpfchen auszuschöpfen, und auf das Filtrum zu bringen, oder man legt an den Rand des grofsen Gefäfses einen Glasstab, richtet die Spitze desselben auf die Seite des Filtrums, und neigt dann *langsam* das Gefäfs, so wird an den Glasstab hinab die Flüssigkeit ruhig in den Trichter fliefsen; die Spitze des Trichters mufs so an das unterstehende Gefäfs angelegt werden, dafs die Flüssigkeit an der Wand desselben hinabfliefsen kann, und also nicht durch die, von einer Höhe hineinfallenden Tropfen, Verlust oder Verunreinigung stattfindet.

Ein sehr nützliches und oft angewendetes Instrument bei allen analytischen Untersuchungen ist die Spritzflasche, *Fig.* 14. Eine gewöhnliche Flasche, zu dreiviertel mit destillirten Wasser gefüllt, wird mittelst eines Korks verschlossen, durch welchen ein Glasröhrchen reicht, dessen aus der Flasche herausragender Theil zu einer feinen Spitze ausgezogen ist. Wenn man durch Hineinblasen in das Glasrohr die Luft in der Flasche comprimirt, und diese dann rasch so wendet, dafs die Luft nicht entweichen kann, so wird ein Wasserstrahl mit einiger Gewalt aus dem Rohre hervorgetrieben, den man dann zu verschiedenen Zwecken anwenden kann, besonders um Niederschläge auszuwaschen, Niederschläge vom Filtrum abzuspülen, Wasser in die Probirgläser zu bringen u. s. w. Einige grofse und kleine Cylindergläser, *Fig.* 15. 16. mit Fufs, oder sogenannte kleine Hafen, werden stets sehr willkommen sein, theils um Flüssigkeiten darin absetzen zu lassen, oder für eine nachherige Untersuchung aufzubewahren; man bedeckt sie mit aus Fensterglas geschnittenen Glasplatten; für ein jedes Cylinderglas ist ein Glasstab, den man sich recht leicht aus einem Thermometerröhrchen, das unten und oben zugeschmolzen worden, verfertigen kann, nöthig.

Ein Stückchen Platinblech gebraucht man, um sich zu überzeugen, ob in einer Flüssigkeit noch gewisse fremde Substanzen aufgelöst enthalten sind, welche, wenn einige Tropfen auf solchem Blech verdampft sind, sich sehr gut an den Rückstande bemerken lassen; für denselben Zweck bedient man sich auch eines kleinen Platinlöffels. *Fig.* 17.

Das Löthrohr ist in der chemischen Analyse ein unentbehrliches Instrument geworden, und kaum wird ein Chemiker ohne dasselbe irgend eine Untersuchung vornehmen. Das Jahn'sche *Fig.* 18. verdient wegen seiner Construktion und Form vor allen andern den Vorzug. Es besteht aus 5 verschiedenen Theilen: dem Mundstück *a*, gewöhnlich aus Elfenbein; einem Metallrohr *b* (aus Messing, Silber oder Neusilber) von 7—8 Zoll Länge, dem Wasserkasten *c* einen Zoll, oder fast einen Zoll lang und etwa ½ Zoll im Durchmesser, in welchen das Rohr *b* und das Rohr *d* passen (dieses und der Wasserkasten von demselben Metall wie das Rohr *b*) und zuletzt die Platinspitze *e*, welche vorn auf das Rohr *d* fest aufgesetzt wird. Man mufs darauf sehen, dafs alle Theile gut zusammenpassen und gehörig schliefsen.

Das Arbeiten mit dem Löthrohre erfordert viel Geschicklichkeit und praktische Uebung, die man sich indessen doch leicht erwerben kann. Man mufs vorzüglich darauf sehn, soll die Anwendung ohne Nachtheil für die Gesundheit sein, dafs man die Luft nicht mittelst der Lunge, sondern mittelst eines geringen geregelten Druckes der Backenmuskeln durch das Rohr treibt. Das Athemholen mufs so bewirkt werden, dafs dadurch der regelmäfsige Luftstrom nicht unterbrochen wird; es geschieht durch die Nase, während die Backenmuskeln unausgesetzt in Thätigkeit sind; eben so wird die Luft der Mundhöhle zugeführt. Bei einiger Uebung wird man es bald dahin bringen, einen minutenlangen ununterbrochenen Luftstrom zu erzeugen. Das Löthrohr wird dabei mit der rechten Hand fixirt und mit der linken die Probe auf Kohle oder Platindraht so gehalten, dafs der Flammenkegel zur linken Seite hinausgestofsen auf dieselbe wirkt, und das Auge die Reaktion ungehindert beobachten kann. Wenn man mit dem Löthrohr in die Spiritus- oder Oelflamme bläst, so wird man an dem dadurch herausgestofsenen Flammenkegel deutlich zwei Theile bemerken: der eine innere, der um so kürzer und genauer begränzt ist, je mehr sich die Löthrohrspitze der Flamme nähert, ist blau, der andere umgiebt den blauen Kegel, ist gelb, hellleuchtend, und nach aufsen nicht

scharf begrenzt. Will man die gröfste Hitze, welche unmittelbar vor dem blauen Flammenkegel koncentrirt ist, auf einen Körper einwirken lassen, so richtet man die Flamme so auf denselben, dafs die Probe von dem blauen Kegel kaum berührt wird.

Man bezweckt mit dem Löthrohr vorzüglich das Oxydiren und Reduciren von Metall- oder Metalloxydproben. Um zu oxydiren bedient man sich einer Platinspitze mit etwas weiter Oeffnung, und bläst so, dafs der äufserste Theil der Flamme das Metallkorn nur wenig berührt; je weiter die Flamme von dem Korn entfernt bleibt, wenn nur der gehörige Hitzegrad erzielt wird, um so besser wird die Oxydation vor sich gehen. Das Reduciren erfordert mehr Geschicklichkeit; man bedient sich dazu gern einer Platinspitze mit feiner Oeffnung, und wendet den Theil der *Flamme* an, welcher unmittelbar den blauen Kegel umgiebt, wobei man ihn so auf das Metalloxyd richtet, dafs dasselbe stets davon umspielt wird.

Eine andere Anwendung des Löthrohrs ist die, dafs man aus Borax oder phosphorsaurem Natron an einen feinen Platindraht *) eine Perle bläst, an diese mit Speichel eine geringe Menge der zu untersuchenden Substanz befestigt, von neuem bläst, und aus der Farbe der Perle auf die Art des Metalls schliefst.

Was die andere Zubehör zu Löthrohrversuchen anbetrifft, so gehört hie her eine Löthrohr-Lampe, welche am zweckmäfsigsten mit Baumöl gespeist wird. Die Lampe, *Fig*. 19. ist mit einer Hülse auf ein sehr einfaches Stativ befestigt, so dafs man sie hoch oder niedrig stellen kann, besteht aus Eisenblech, ist lakirt, hat eine konische Form, und geht nach vorn, wo die Flamme ist, etwas spitz zu, um bequem die Probe anbringen zu können. Der Docht ist breit, und steckt in einer Hülse, welche in einem runden Messingringe ruht. In Ermanglung derselben möchte für die Anwendung bei gerichtlich-medicinischen Untersuchungen auch eine Spirituslampe ausreichen, wie sie *Fig*. 1. gezeichnet ist. Ferner die Löthrohrkohle, als welche man am besten wohl ausgeglühte klingende und trockne Fichtenholzkohle anwendet. Man spaltet sie in Stücke von

*) Man biegt an das eine Ende des Platindrahtes ein Oehr, befeuchtet es mit Speichel, taucht es in das Flufsmittel, und bläst mit dem Löthrohr eine Perle, die gewöhnlich im Oehr hängen bleibt.



5—6 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke und Breite, und legt die Probe auf die Seite der Kohle, wo sich die Jahresringe befinden. Es ist gut, an der Stelle, wo die Probe hingelegt werden soll, mit einem Messer oder einem dazu eingerichteten Eisen eine kleine Höhlung zu bilden, damit sie nicht durch die Löthrohrflamme weggeblasen werde. Einen kleinen Ambofs und Hammer benutzt man, um ein Metallkorn auszuhämmern um von seiner Dehnbarkeit oder Sprödigkeit auf die Art des Metalls zu schliefsen. Endlich werden noch eine Pincette, wo möglich mit Platinspitzen, und die Gefäfse mit Flufsmitteln nöthig sein *).

Noch eine andere Art Löthrohr, oder eigentlich Glasbläserlampe, wollen wir anführen, die ihrer Billigkeit wegen, und weil man sich derselben bedienen kann, um ziemlich dicke Glasröhren auszuziehen, auch um gröfsere Quantitäten einer Probe im Platinlöffel möglichst heftig zu glühen, allgemeiner bekannt zu werden verdient. Ein birnförmig geformter Glaskolben, *Fig.* 20. dessen Hals mit einem Mundstück endigt, ist durch einen Glaszapfen bei *a* in das Brett befestigt. Bei *b* ist ein Tubulus, in welchen man mittelst Kork die aus Glas oder Messing bestehende Löthrohrspitze befestigt. Vor der Spitze ist die Lampe fixirt. Man comprimirt durch Blasen die Luft in dem Glaskolben und erhält mit grofser Leichtigkeit einen kontinuirlichen starken Feuerstrom, während die beiden Hände frei sind, um das Glas oder die Probe bearbeiten zu können.

Ein gleichfalls dem Chemiker bei allen seinen Arbeiten, besonders der Analyse, unentbehrlich gewordenes Instrument ist die Berzelius'sche Lampe, *Fig.* 21. Sie wird mit Spiritus gespeist, und ist nach Art der Argend'schen Lampen construirt, der cylindrische Docht kann durch ein Schraubgewinde hoch oder niedrig gestellt werden und durch einen Schornstein von Eisenblech wird der Luftzug vermehrt. Die Lampe ist mit der Hülse und Schraube so an der Stange befestigt, dafs man sie hoch oder niedrig stellen kann. Eben so sind 2—3 an Stäben befestigte

*) Wer sich über den Gebrauch des Löthrohrs genauer unterrichten und mit dessen Anwendung recht vertraut machen will, dem empfehlen wir Berzelius ausgezeichnete Schrift: Ueber die Anwend. des Löthrohr. Nürnberg 1828. Auch H. Rose hat in seiner vortrefflichen analytischen Chemie der Anwendung des Löthrohrs als Reagens, meist nach Berzelius'scher Angabe, ganz besondere Berücksichtigung geschenkt.



Ringe von Kupferdraht oder Messing, auf welche man die zu erwärmenden Gefäfse stellt, an derselben Stange mit Hülsen befestigt. Ein zweiter Schornstein dient dazu, beim Glühen die Hitze noch mehr zu koncentriren. Kleine aus Eisendraht zusammengebogene Dreiecke *d*, welche über die Ringe gelegt werden können, dienen dazu, um die kleinen Schmelztiegel zu halten. Die Lampe wird für alle gewöhnlichen analytisch-chemischen Arbeiten vollkommen hinreichen.

Bei allen Metallen, die durch Schwefelwasserstoffgas nur langsam gefällt werden, ist es anzurathen, sich statt des gewöhnlich in Gebrauch gezogenen Schwefelwasserstoffwassers lieber des, continuirlich durch die zu untersuchende Flüssigkeit streichenden, Gasstroms zu bedienen. Besonders ist diefs bei der arsenigen Säure zu empfehlen, und da, wo man eine grofse Menge Schwefelmetall fällen mufs, aber die bedeutende Volumsvermehrung der Flüssigkeit vermeiden will; (für den gewöhnlichen Gebrauch bei qualitativen Untersuchungen, wo es nur darauf ankommt die Frage zu beantworten: ist ein Metall gegenwärtig oder nicht? reicht das Schwefelwasserstoffwasser vollkommen aus). Man mufs daher mit einem Gasentwicklungs-Apparat versehen sein. Eine weithalsige Glasflasche, *Fig.* 22. ist mit einem Kork verschlossen, durch welchen ein kleiner aber langer Trichter, dessen Rohr bis nahe über den Boden des Glases reicht, jedenfalls stets unter der Flüssigkeit ausmündet, und eine rechtwinkliche gebogene Glasröhre, die nur wenig tiefer als der Kork selbst eingesenkt wird, hindurch gehen. Kork wie Röhren müssen möglichst genau schliefsen. Das rechtwinklich gebogene Glasrohr ist mit einem ähnlichen zweiten, dessen längerer Schenkel nach unten gerichtet, durch Kautschuk verbunden. Soll der Apparat angewendet werden, so schüttet man in die Flasche etwa 2—3 Drachmen, oder mehr Schwefeleisen, bringt den Kork mit Glasrohr und Trichter fest ein, senkt den längern Glasrohrschenkel *a* wo möglich bis auf den Boden der zu behandelnden Flüssigkeit, und giefst durch den Trichter *b* ein Gemisch von 1 Theil Vitriolöl und 3 Theilen Wasser auf das Schwefeleisen; sogleich beginnt die Gasentwicklung. Da für Manchen der Geruch des Schwefelwasserstoffgases sehr unangenehm ist, so mufs man den Apparat so stellen, dafs das entweichende Gas nicht lästig fällt.

Zur Entwicklung des Chlorgases, dessen man sich häufig bedient, um mit thierischen Stoffen gesättigte Lösungen geeigneter für Reaktionserscheinungen zu machen, da, wie wir spä-

ter zeigen wollen, im Konflikt mit animalischen Substanzen, jene Erscheinungen oft sehr verändert werden, wird eine Tubulatretorte, *Fig.* 23., in welche das Gemisch aus Mangan und Kochsalz mittelst des Tubulus eingebracht worden ist, durch den Kork mit einem Glasrohre möglichst luftdicht in Verbindung gesetzt; man stellt die Retorte in eine eiserne Schale *Fig.* 5., und diese dann auf die Berzelius'sche Lampe; das Glasrohr führt man aber in die zu untersuchende Flüssigkeit. Hierauf giefst man durch den Tubulus die verhältnifsmäfsige Menge Schwefelsäure, und erwärmt die Retorte nach und nach gelinde, wo dann die Gasentwicklung augenblicklich eintritt. Da dieser Apparat nur ganz einfach ist, so hat er freilich auch seine Mängel. Man mufs, sobald die Arbeit unterbrochen werden soll, sogleich den Tubulus öffnen, oder das Glasrohr mit einer halben Wendung drehen, so dafs die Mündung nach oben kommt; versäumt man dies, oder läfst man im Erhitzen der Retorte nach, so stürzt sich, da in derselben ein luftverdünnter Raum entstanden ist, die Flüssigkeit in die Retorte hinein, wodurch natürlich die ganze Arbeit verunglückt wäre. Dafs man auch diese Operation unter einem gutziehenden Rauchfange vornehmen mufs, versteht sich von selbst.

Noch wären zu erwähnen: ein Halter aus Holzleisten (*Tenakel*), *Fig.* 24., um ein viereckiges Stück Leinwand darauf auszuspannen, durch welche Flüssigkeiten, um sie von festen Stoffen zu trennen, geseihet werden. Eine Zange von Eisen, *Fig.* 25. zum Abheben der Tiegel, zum Halten des Platinbleches u. s. w. Eine Pipette, *Fig.* 26. um kleine Quantitäten Flüssigkeit heraufzuheben. Man hält das Instrument zwischen Mittel- und Zeigefinger und drückt mit dem Daumen die Kautschuk-Bedeckung gelind nach innen, bringt während des Druckes die Spitze in die Flüssigkeit, hebt sodann den Daumen ab, worauf die Flüssigkeit in die Pipette tritt. Ein Heber, *Fig.* 27. und 28. zum Ueberführen einer Flüssigkeit aus einem Gefäfse in das andere. Der zusammengesetzte Heber *Fig.* 27. gewährt den Vortheil, dafs beim Aussaugen der Luft mit dem Munde, die Flüssigkeit die Lippen nicht berührt. Beim Gebrauch verschliefst man die Oeffnung *c* mit dem Finger, bis das Fluidum die Röhre *ac* anfüllt. Zwei Feilen, eine runde, Rattenschwanz, um durch Kork runde Löcher zu machen, und eine dreikantige, zum Zerschneiden der Glasröhren, die nach einigem Feilstrichen sehr gut gebrochen werden können.

Schliefslich wollen wir noch des Doebereiner'schen pneumatisch mikrochemischen Extractionsapparates *Fig.* 29. erwähnen, der bei mehreren Gelegenheiten Anwendung finden kann, sich aber vorzüglich zur Ausziehung von Vegetabilien, behufs der Abscheidung ihrer Alkaloide, wovon unten gehandelt werden wird, eignen möchte, da man auch mit heifsen Flüssigkeiten darin operiren kann. Die Röhre *aa* ist 6 — 9 Linien breit, 9—12 Zoll lang; der zu extrahirende Stoff wird ungefähr bis *b* eingetragen, und dann die Flüssigkeit: verdünnte Säuren, Wasser, Alkohol, Aether, darauf gegossen. Der kleine Kolben *e*, in welchen durch den sehr genau schliefsenden Kork *ff*, die Röhre *dd* führt, wird luftverdünnt gemacht, indem man einige Tropfen Alkohol hineingiefst, den Kolben erhitzt, und in den noch heifsen Kolben rasch den Kork *ff*, der bereits mit dem anderen Theil des gefüllten Apparates in Verbindung steht, fest einschliefst. Beim Erkalten des Kolbens wird die aufgegofsne Flüssigkeit durch die zu extrahirende Substanz gedrängt werden, und durch den Musselinlappen *cc* und die Röhre *dd* in den Kolben gelangen.

Von den Reagentien.

Die hauptsächlich zu berücksichtigende Eigenschaft der Reagentien, mit denen man eine medcio-legale Untersuchung anstellen will, ist vollkommene Reinheit. Wir machen wiederholt aufmerksam, von welchem Einflufs das Resultat der chemischen Analyse auf den richterlichen Ausspruch ist, obgleich diefs hinreichend von selbst in die Augen fällt, und wie leicht durch Verfälschung oder zufällige Verunreinigung der Reagentien ein ganz unrichtiges Resultat herbeigeführt werden kann. Dafs diefs keine scrupulöse Besorgnisse sind, dafs sie im Gegentheil ihren guten Grund haben, ist in der neueren Zeit ganz besonders bestätigt worden; denn nicht nur fand man in einer sehr verbreiteten und lange Zeit für rein gehaltenen Phosphor- und Schwefelsäure einen nicht unbedeutenden Arsenikgehalt, sondern der Hofapotheker Mundt beobachtete selbst eine durch merkbare Mengen Quecksilber verunreinigte Chlorwasserstoffsäure *). Wenn man auch nicht von allen Personen, die sich mit toxikologischen Untersuchungen beschäftigen, verlangen darf, dafs sie sich alle Reagentien selbst bereiten, da diese viel billiger als man sie herstellen könnte, im Handel

*) Buchner's Rep. B. 47. pag. 337. Eben daselbst 2ter Reihe B. 3. pag. 201. Berliner Jahrbuch B. 23. pag. 113.



bezogen werden, so rathen wir doch an, ja, wir machen es zur unerläfslichen Pflicht, jedes Reagenz vor seiner Anwendung genau auf seine Reinheit zu prüfen, und dieselben mit grofser Vorsicht so aufzubewahren, dafs man sie vor jeder später zufälligen oder böswillig absichtlichen Verunreinigung gesichert weifs.

Wir wollen daher, die Bereitungsart der Reagentien mit wenigen Ausnahmen ganz übergehend, die Kennzeichen ihrer Reinheit angeben.

Die Schwefelsäure ist eine wasserhelle klare Flüssigkeit, von oelartiger Consistenz, 1, 85, specifisischem Gewicht, geruchlos, bisweilen mit einem Stich ins Gelbliche. Mit Ammoniak neutralisirt, oder mit gleichen Theilen Alkohol vermischt, darf sie sich nicht trüben, und beim Verflüchtigen, keinen Rückstand hinterlassen. Für sich allein oder mit Salzsäure versetzt, darf sie ein Goldblättchen nicht angreifen. Sie mufs vor Staub geschützt, in einem mit eingeriebenen gläsernem Stöpsel verschlossenen Glase aufbewahrt werden. Zur Entwicklung des Schwefelwasserstoff- und Chlorgases darf man sich der käuflichen Schwefelsäure bedienen.

Die Salpetersäure sei wasserhell, vollkommen farblos und habe ein spezifisches Gewicht von 1, 25; verdampft, (in einem Platinlöffel *) oder, mit besonderer Vorsicht, in einem Uhrgläschen) darf sie keinen Rückstand hinterlassen. Sie mufs frei von Schwefel- und Chlorwasserstoffsäure sein; erstere entdeckt man an dem weifsen Niederschlag, welcher in der, mit dem 12fachen destillirten Wassers verdünnten Säure durch eine Auflösung von Chlorbaryum oft erst nach mehreren Stunden hervorgebracht wird; letztere, wenn in einer eben so verdünnten Säure salpetersaure Silberauflösung einen käsigflockigen Niederschlag von Hornsilber erzeugt. Sie wird in einem mit Glasstöpsel wohlverwahrtem Glase aufbewahrt.

Die Chlorwasserstoffsäure ist wasserhell und farblos, hat ein spezifisches Gewicht von 1, 20, und stöfst bis-

*) Wenn man von Flüssigkeiten, die verdampft werden sollen, nicht überzeugt ist, dafs sie frei von Chlor, Jod etc. sind, so ist, es immer mifslich dieses Geschäft in einem Platinlöffel oder Tiegel vorzunehmen, und wir rathen daher lieber, dazu solcher Uhrgläser oder besser, gläserner Abrauchschälchen sich zu bedienen, von deren Haltbarkeit man sich vorher überzeugt hat, und auch davon, dafs sie aus ihrer Masse den Flüssigkeiten die darin behandelt, nichts mittheilen werden.

weilen an der Luft leichte Dämpfe aus; es ist jedoch besser, wenn sie diese Eigenschaft nicht besitzt. Verdunstet darf sie keinen Rückstand hinterlassen und weder durch Schwefelsäure noch durch Eisen verunreinigt sein. Man entdeckt jene in der, mit der 12fachen Quantität destillirten Wassers verdünnten Säure durch Chlorbaryumlösung, die oft erst nach einigen Stunden einen weifsen Niederschlag von schwefelsauren Baryt erzeugt; in der eisenhaltigen Chlorwasserstoffsäure bringt Kaliumeisencyanür eine blaue und Gallustinktur eine schwärzliche Färbung hervor.

Die Weinsteinsäure krystallisirt in Zusammenhäufungen von 4 und 6 seitigen Säulen, soll nicht feucht, oder leicht Feuchtigkeit anziehend, und in Wasser und Alkohol vollkommen löslich sein. Hinterläfst sie beim Auflösen einen Rückstand, so kann diefs weinsteinsaurer Kalk oder schwefelsaurer Kalk sein. Giebt die Auflösung mit salpetersaurer Barytauflösung einen Precipitat, das sich nicht wieder vollständig in Salpetersäure auflöst, so ist sie mit Schwefelsäure verunreinigt. Man hat sie gern in fester Form vorräthig, da die Auflösung sich leicht zersetzt und schimmelt.

Das Kaustische Kali stellt eine trockne weifse spröde Masse dar, hat einen scharfen brennenden Geschmack, löst sich in gleichen Theilen destillirten Wassers vollkommen auf, und ist auch in Alkohol löslich. Die kaustische Kali-Lauge ist vollkommen farblos, klar, und, je nachdem sie verschiedene Mengen kaustischen Kalis aufgelöst enthält, von verschiedenem specifischen Gewichte (nach der Preufsischen Pharmacop. 1, 33). Wird das kaustische Kali in Salpetersäure getragen, und es entsteht ein Aufbrausen, so enthält es Kohlensäure. Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure sind zugegen, wenn das mit Salpetersäure übersättigte und mit Wasser hinreichend verdünnte Kali von Chlorbaryum- oder salpetersaurer Silberauflösung getrübt wird. Kleesaures Ammoniak erzeugt in der mit Salpetersäure genau neutralisirten Kalilauge eine Trübung, wenn Kalk zugegen ist. Um zu prüfen, ob das kaustische Kali frei von Thon- oder Kieselerde sei, verfährt man am besten so, dafs man dasselbe mit Chlorwasserstoffsäure sättigt, die Flüssigkeit bis zur Trockne abdampft, und nachdem dieser Rückstand noch einige Zeit stark erhitzt worden, ihn wiederum in Wasser auflöst. Bleibt ein Rückstand, so ist es Kieselsäure, fällt aus der Auflösung durch kohlensaures Ammoniak

ein voluminöser, flockiger Niederschlag, so deutet dieser auf Thonerde, und ist er bräunlich, zugleich auf Eisen. Man hebt sowohl das trockne kaustische Kali als auch die Auflösung in mit gläsernen Stöpseln wohl verwahrten Gefäfsen auf.

Kaustisches Ammoniak ist eine wasserhelle und klare in der Hitze sich vollständig verflüchtigende Flüssigkeit von 0, 965 specifischen Gewicht, einem eigenthümlichen, sehr stark reizenden Geruch, und äufserst ätzendem Geschmack. Kalkwasser darf vom kaustischen Ammoniak nicht getrübt werden, wenn dieses frei von Kohlensäure ist. In dem mit Salpetersäure gesättigten Salmiakgeist zeigt eine Trübung durch kleesaures Ammoniak bewirkt, Kalk und in der gehörig verdünnten Auflösung durch salpetersaures Silber, Chlorwasserstoffsäure an. Metallische Verunreinigungen werden durch Schwefelwasserstoffwasser nachgewiesen. Man hebt den Salmiakgeist in einer mit einem gläsernen Stöpsel gut verwahrten Flasche auf.

Das Kalkwasser bereitet man sich sehr leicht selbst, wenn frisch gebrannter, durch hinreichendes Besprengen mit Wasser zu Hydrat verwandelter Kalk, mit etwa dem 30fachen destillirten Wasser übergossen, und die Flasche öfters umgeschüttelt wird. Das durch Absetzen vom unaufgelösten Kalk gesonderte Wasser wird klar abgegossen, filtrirt, und in ein fest zu verschliefsendes Gefäfs gethan. Man kann auf den rückständigen Kalk von neuem und noch öfters destillirtes Wasser aufgiefsen und erhält dasselbe Praeparat.

Kohlensaures Natron stellt wasserhelle, schief rhombische, oft mit einem weifsen Mehle überzogene, in zwei Theilen kalt Wasser sich lösende Säulen dar. Die Lösung schmeckt stark alkalisch und färbt geröthetes Lackmuspapier blau. In einer warmen trocknen Luft zerfallen die Krystalle bald zu einem weifsen Pulver. Man kann das Salz auf Verunreinigungen ebenso prüfen, wie dies bei dem kaustischen Kali angeführt ist, natürlich mit Ausschliefsung der Reaktion auf Kohlensäure. Schwefelverbindung entdeckt man an dem Geruch nach Schwefelwasserstoff, wenn das Salz mit Schwefelsäure übergossen wird; enthielt es schwefligsaures Natron, so entwickelt sich hierbei schwefelige Säure. Metallverunreinigungen werden durch Schwefelwasserstoffwasser nachgewiesen. Als gewöhnliches Reagenz hält man es aufgelöst, zu Löthrohrversuchen als trocknes Pulver in einem gut zu verschliefsenden Gefäfse vorräthig.

Das kohlensaure Ammoniak ist ein durchscheinendes weifses, völlig farbloses, stark nach Ammoniak, aber nicht brenzlich riechendes Salz. Es löst sich in 2 Theilen Wasser ohne Rückstand auf, reagirt auf Pflanzenfarben stark alkalisch, und verflüchtigt sich, wenn es rein ist, vollkommen; bleibt ein Rückstand, so deutet derselbe meist auf einen Gehalt an Chlorkalium oder Chlornatrium. Im Wasser gelöst und mit Silberauflösung versetzt, mufs es einen weifsen Niederschlag erzeugen, der sich vollkommen in Salpetersäure auflöst; bleibt hier ein Rückstand (Hornsilber), so kann man auf Salmiak schliefsen. Schwefelsäuren entdeckt man in der mit Chlorwasserstoffsäure saturirten Auflösung durch Barytsolution, und Metalle in derselben Auflösung durch Schwefelwasserstoffwasser. Man mufs das Salz wohl verschlossen aufbewahren, damit es nicht einen *Theil* Ammoniak verliere.

Das oxalsaure Ammoniak erscheint in farblosen 4 bis 6 seitigen Säulen von stechendem Geschmack, die leicht an der Luft verwittern, sich in etwa 25 Theilen Wasser lösen, und in der Hitze vollständig verflüchtigen müssen. Man thut wohl, da die Bereitung dieses Salzes ohne Schwierigkeit ist, es sich selbst aus reinem kohlensauren Ammoniak und Kleesäure durch Neutralsiation darzustellen, und kann dann um so eher von der Reinheit überzeugt sein. Man hält nur wenig davon aufgelöst vorräthig, weil die Auflösung leicht verdirbt, und verschliefst die Krystalle in ein, mit einem gut passenden Stöpfel versehenes, Glas.

Das Schwefelwasserstoff-Ammoniak ist eine wasserhelle, farblose oder schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit von starkem Geruch nach Schwefelwasserstoff. Wenn sie längere Zeit aufbewahrt, und durch häufiges Oeffnen des Stöpsels der atmosphärischen Luft reichlich Zutritt gestattet wurde, so ändert sich die Farbe nach und nach in goldgelb um, es bildet sich ein hellgelber Niederschlag und endlich erscheint die Flüssigkeit wasserhell, hat allen Geruch nach Schwefelwasserstoff verloren, ist dann als Reagenz ganz unbrauchbar, und zu verwerfen. Da die Zersetzung dieses wichtigen Reagens so leicht geschieht, defshalb auch nie gröfsere Vorräthe gehalten werden dürfen, so ist es sehr anzurathen sich dasselbe ebenfalls selbst zu bereiten. Einen schmalen, ziemlich hohen Glascylinder füllt man mit flüssigem Aetzammoniak und leitet durch eine, tief in die Flüssigkeit eintauchende, Glasröhre so lange Schwefelwasserstoffgas hindurch, bis durch dieselbe eine Auf-

7

lösung von schwefelsaurer Magnesia nicht mehr getrübt wird; darauf füllt man das farblose Reagenz in eine halbe Unze, bis eine Unze fassende Gläser, die mit eingeriebenen Glasstöpseln verschlossen werden; auf diese Weise hält es sich am längsten.

Das Kaliumeisencyanür kommt in, aus zusammengeschichteten vierseitigen rechtwinklichen Tafeln zusammengesetzten, schön citronengelben Massen vor; es löst sich in 8 Theilen Wasser mit hellgelber Farbe auf. Wenn in dieser Auflösung durch essigsauren Baryt ein Niederschlag erzeugt wird, der, abfiltrirt, in Salpetersäure sich nicht löst, so ist das Salz mit schwefelsaurem Kali verunreinigt. Ein weifser käsiger Niederschlag, durch essigsaures Silber erzeugt, der sich in kaustischem Ammoniak auflöst, zeigt die Anwesenheit von Chlorverbindungen. Man hält es in nicht zu grofser Menge aufgelöst vorräthig.

Das essigsaure Blei erscheint in farblosen, an der Luft leicht fatiscirenden, vierseitigen Säulen, von süfslich zusammenziehendem, metallischen Geschmack. Es löst sich in 2 Theilen Wasser auf; bleibt ein Rückstand, so kann dieser aus basisch essigsaurem Blei, oder kohlensaurem Blei bestehen, wenn er sich in Essigsäure vollständig auflöst; geschieht diefs nicht, so darf man eine Verfälschung mit Schwerspath vermuthen. Nachdem aus der Auflösung das Blei durch Schwefelwasserstoffgas gefällt, zeigt in der abfiltrirten Flüssigkeit, in welcher die Essigsäure durch einen Alkali abgestumpft wurde, Gallustinktur: Eisen und oxalsaures Ammoniak: Kalk an. Man hält sich eine koncentrirte Auflösung des Bleizuckers vorräthig, die in einem gutverschlossenen Glase aufbewahrt wird.

Das phosphorsaure Natron stellt farblose, wasserhelle, geschobene, vierseitige Säulen dar, welche sich in 4 Theilen Wasser vollkommen auflösen, an der Luft bald verwittern, und dann undurchsichtig werden. Die durch Salpetersäure stark übersättigte Auflösung darf weder von Barytauflösung, noch durch ein Silbersalz getrübt werden. Eine Trübung zeigt einen Gehalt von Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure an. Im fatiscirten Zustande gebraucht man dieses Salz auch als Flufsmittel, jedoch wird zu diesem Behufe das phosphorsaure Natron-Ammoniak noch vorgezogen, weil es eine nach dem Erkalten durchsichtige, das erste dagegen eine undurchsichtige Glasperle liefert.

Das schwefelsaure Natron erscheint in vier- und sechsseitigen, durchsichtigen Prismen, die an der Luft leicht verwittern, einen kühlend bittern Geschmack haben, und sich in 6 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser auflösen. Man bedient sich desselben mit eben dem Erfolge, wie der verdünnten Schwefelsäure, als zur Entdeckung des Baryts, des Bleies etc.

Der gebrannte Borax wird nur als Flufsmittel zu Löthrohrproben benutzt.

Das ameisensaure Natron stellt ein weifses, krystallinisches Salz dar, welches sich leicht im Wasser auflöst; es ist zweckmäfsiger, es für zum Behuf der Reduktion ganz wasserfrei zu halten, in welchem Zustande es ein weifses Pulver darstellt. Mit koncentrirter Schwefelsäure übergossen, entwickelt es unter *Aufbrausen* Kohlenoxydgas, und darf diese selbst beim Erhitzen nicht schwärzen; auf einem Platinblech erhitzt schmilzt es, einen grauen, wenig kohligen Rückstand hinterlassend.

Chlorbaryum. Dieses Salz erscheint als **wasserhelle, geschobene, vierseitige Tafeln**, die nicht zerfallen, und einen unangenehmen, bitteren, salzigen Geschmack besitzen; es löst sich in 3 Theilen kaltem Wasser, darf aber dem starken Alkohol nur wenig mittheilen; nimmt der Alkohol viel vom Salze auf, und brennt sodann mit rother Flamme, so war dem Chlorbaryum Chlorstrontium beigemengt. Kaustisches Ammoniak soll in der reinen Chlorbaryumlösung keine Fällung bewirken; im Gegentheile schliefst man, wenn sich **braune Flocken** bilden, auf **Eisen**, und wenn die Flüssigkeit **eine blaue Farbe annimmt**, auf **Kupfer**. Man hält eine koncentrirte Auflösung dieses Reagenz vorräthig.

Schwefelsaures Eisenoxydul-Oxyd kann man sich selbst bereiten, wenn man eine Lösung des reinen schwefelsauren Eisenoxyduls einige Tage an der freien Luft stehen läfst, bis sie eine gelbliche Farbe annimmt.

Chloreisen in Maximo. Eine dunkel **rothbraune Flüssigkeit**, von schwachem Geruch nach Chlorwasserstoffsäure und etwas saurem, sehr zusammenziehenden Geschmack; (das krystallisirte zieht sehr leicht Feuchtigkeit an und zerfliefst, man kann sich daher des *Liq. ferr. mur. oxydat.* der Apotheker bedienen). Wenn durch, im Uebermafs hinzugesetztes, kaustisches Ammoniak, ein brauner Niederschlag sich gebildet und abgelagert hat,

so darf die darüber stehende klare Flüssigkeit nicht blau gefärbt erscheinen, was ein Zugegensein von Kupfer andeuten würde.

Schwefelsaures Kupferoxyd. Es sind lasurblaue, vierseitige, herb und zusammenziehend schmeckende Tafeln, die nur langsam fatisciren, sich dann mit einem bläulich weifsen, feinen Ueberzug bedecken, und in vier Theilen Wasser auflösen. Sie müssen frei von Eisen und Zink sein, und man erkennt die erstere Verunreinigung, wenn sich in der Auflösung durch hinreichend hinzugesetztes kaustisches Ammoniak braune Flocken abscheiden, das letztere aber, wenn, nachdem aus der, mit etwas Schwefelsäure angesäuerten Auflösung, das Kupfer durch Schwefelwasserstoffgas gefällt, und das Schwefelkupfer durch Filtriren abgeschieden worden ist, durch Zusatz von kohlensaurem Kali, kohlensaures Zink niedergeschlagen wird. Man hält eine koncentrirte Auflösung des Salzes vorräthig.

Salpetersaures Silber. Es sind wasserhelle, farblose, vier und sechsseitige Tafeln, von sehr ätzendem, unangenehmen Metallgeschmack, die sich in gleichen Theilen kaltem Wasser ohne Rückstand auflösen, und die Haut, so wie thierische Stoffe, bleibend schwarz färben. Nachdem aus der Auflösung das Silber durch Chlorwasserstoffsäure vollständig abgeschieden ist, mufs die rückständige Flüssigkeit sich vollkommen verflüchtigen, und darf, nachdem sie durch kaustisches Ammoniak neutralisirt worden, mit Kaliumeisencyanür keine rothe Färbung zeigen, die auf Verunreinigung mit Kupfer deuten würde. Man hält eine Auflösung des Salzes in einem schwarz gefärbten, wohlverwahrten Glase vorräthig.

Goldchlorid. Es stellt in seiner Auflösung je nach der Menge des darin enthaltenen Goldchlorids eine hell- oder dunkler gelb gefärbte Flüssigkeit dar, die sauer reagirt, und thierische Substanzen bleibend purpurroth färbt. Mit einem Ueberschufs von Schwefelwasserstoff-Ammoniak in einem verschlossenen Gefäfse behandelt, darf sich kein Niederschlag erzeugen, woraus die Reinheit des Präparates hervorgeht. Man hebt es in einem schwarz gefärbten, gut verschlossenem Glase auf.

Jodkalium. Dieses Salz erscheint in mehr oder weniger durchsichtigen, an der Luft etwas feuchtwerdenden, perlmutterglänzenden Würfeln, die sich leicht in gleichem Gewichte Wasser auflösen, auch von Alkohol ohne Rückstand aufgelöst werden. Verunreinigungen mit Chlorverbindungen (zum Theil bleiben diese schon bei der Auflösung in Alkohol zurück) entdeckt man durch

Zusetzen einer Silbersolution und Digeriren des Niederschlages mit Aetzammoniak, in welchem das Chlorsilber löslich und das Jodsilber unlöslich ist. Da sich das Salz so leicht im Wasser löst, so ist es zweckmäfsig, dasselbe, in Substanz etwas zerstofsen, in einem wohl verschlossenen Glase vorräthig zu halten, und beim Gebrauch die nöthige Menge in einem Probirgläschen zu lösen.

Schwefeleisen. Ein gutes, fehlerfreies Schwefeleisen mufs in ziemlich schweren, schwarzgelblichen, im Bruche gelben, spröden, nicht allzu kleinen Stücken, am wenigsten in Pulverform erscheinen. Giefst man verdünnte Schwefelsäure darauf, so mufs es nicht stürmisch oder mit zum Uebersteigen drohendem Aufbrausen, sondern gemäfsigt und gleichförmig, das Schwefelwasserstoffgas entwickeln; eben defshalb ist auch die Pulverform weniger als die der mittelgrofsen Brocken zu empfehlen. Das entwickelte Gas mufs von kaustischer Kalilauge vollständig absorbirt werden. Wird ein Theil Gas nicht gebunden, so kann man auf beigemengtes Wasserstoffgas, und aus diesem wieder auf freies metallisches Eisen im Schwefeleisen schliefsen. Ein solches Gas erhält man, wenn man sich des Schwefeleisens bedient, das durch feuchtes Zusammenreiben von Eisenfeilen mit Schwefel, und Erwärmen des Breies gewonnen wird; dieses erscheint als schwarzgraues, schweres Pulver. Schwefelcalcium, zur Bereitung des Schwefelwasserstoffgases anzuwenden, ist für den Behuf der chemischen Analyse ganz unzweckmäfsig, also dagegen zu warnen. Ueber das Entwickeln des Schwefelwasserstoffes ist schon bei dem Gasentwickelungs-Apparate das Nöthige gesagt worden, und soll nur hier noch vor dem unvorsichtigen Einathmen des Gases selbst dringend gewarnt werden, welches sehr übele Folgen nach sich ziehen kann. Man wird daher den Entwickelungs-Apparat unter einen gut ziehenden Schornstein stellen, oder im Freien so, dafs der Luftzug das schädliche Gas vom Beobachter weg treibt; dafs man dabei gern Schmucksachen und Geschmeide, so wie überhaupt Metallsachen entfernt, wird kaum nöthig zu erwähnen sein.

Platinchlorid. Es stellt eine braune, leicht Feuchtigkeit anziehende Masse dar. Als Reagenz erhält man es gewöhnlich in einer spirituösen Auflösung von goldgelber bis brauner Farbe. Ein durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak erzeugter Niederschlag mufs sich in einem nicht zu geringen Ueberschufs des Fällungsmittels vollständig auflösen; eben so mufs der durch kaustisches Kali erzeugte gelbe

Niederschlag vollständig im Ueberschufs des Kalis beim Erwärmen löslich sein.

Doppelt chromsaures Kali. Es sind grofse rothe Tafeln und Säulen, von ausnehmend färbender Kraft und ätzendem Geschmack; auf glühende Kohlen gestreut darf kein lebhaftes Verpuffen stattfinden, die Auflösung im Wasser mufs ohne Rückstand geschehen, und kohlensaures Kali dieselbe nicht trüben.

Schwefelblausaures Kali. Es bildet farblose, lang gestreifte Säulen und Nadeln, die kühlend bitterlich schmekken, und sich sehr leicht im Wasser auflösen; wenige Tropfen dieser Auflösung müssen in einer sehr verdünnten Eisenchloridlösung sogleich eine blutrothe Färbung hervorbringen.

Jodsaures Natron erscheint in weifsen Krystallkörnern oder prismatischen Nadeln, ist geschmacklos, löst sich ziemlich leicht im Wasser, nicht im Alkohol. In einer weifsen Glasröhre erhitzt und geschmolzen, mufs sich ein in die Röhre geschobener, glimmender Holzspahn entzünden, und später sich das Rohr mit violetten Dämpfen füllen.

Kupfer und Eisen. Von beiden Metallen hält man sich gern etwa 6 Zoll lange und ½ Zoll breite Platten vorräthig, ersteres als vorzüglich gutes Reagenz auf Quecksilber; eine kleine, vorher blank gescheuerte Kupfermünze thut hier wohl dieselben Dienste. Der Eisenplatte giebt man lieber die Form eines Spatels, um sie zugleich zu einem andern Zwecke benutzen zu können; sie dient zur Entdeckung des Kupfers. Beide müssen völlig oxydfrei und wo möglich polirt sein.

Kochsalz und Braunstein. Diese Mischung, die zur Bereitung des Chlorgases gebraucht wird, kann man sich selbst verfertigen. Man vermengt nämlich 1 Theil getrocknetes und gepulvertes Kochsalz mit ⅜ gepulvertem Ilefelder Braunstein, und hebt diefs Gemisch in einer Schachtel, oder einem Glase mit weiter Oeffnung auf. Soll Chlorgas entwickelt werden, so schüttet man das erwähnte Pulver in den hierzu beschriebenen Gasentwickelungs-Apparat und giefst die Hälfte, dem Gewicht nach, rohe englische Schwefelsäure, die vorher mit gleichen Theilen Wasser sehr vorsichtig gemischt worden war, darauf. Auch hierbei ist die höchste Vorsicht nicht genug zu empfehlen, damit nicht von dem sehr gefährlichen, die Lungen heftig, selbst bis zum Bluthusten reizenden Chlorgase eingeathmet werde. Man mufs daher diese

Gasentwickelung ebenfalls unter einem gut ziehenden Rauchfang vornehmen und Gegenstände aus Metall entfernt halten *).

Gallustinktur. Ein Theil gröblich gepulverter Galläpfel wird einige Tage hindurch mit 6 Theilen Alkohol digerirt, die Tinktur abgegossen, der Rückstand ausgepreſst und filtrirt. Sie stellt eine dunkelbraune Flüssigkeit dar, die sich mit Wasser, ohne sich zu trüben, vermischen läſst.

Die Jodtinktur bereitet man sich ebenfalls selbst, indem man etwa 40 Gran Jod in einer Unze starken Spiritus, unter öfterem Umschütteln, auflöst. Sie stellt eine dunkelbraune, die Haut vorübergehend gelb färbende, stark nach Jod riechende Flüssigkeit dar.

Reagenzpapier. Die Reagenzpapiere sind leicht darzustellen. Lackmus wird fein zerrieben, mit 4 Theilen destillirten Wasser übergossen, und unter häufigem Umschütteln 7 bis 8 Stunden hindurch digerirt. Diese Tinktur filtrirt man, und überzieht Streifen von feinem Briefpapier damit, so daſs dieselben nach dem Tränken eine lichtblaue Farbe angenommen haben. Die dunkler gefärbten Papiere sind nicht so empfindlich wie die hellen, daher diese vorzuziehen **). Das gefärbte Papier zerschneidet man dann in kleine Streifen von etwa 3 Zoll Länge und ½ Zoll Breite, und verwahrt sie in einem wohl zu verschlieſsenden Glase. Das geröthete Lackmuspapier wird dargestellt, wenn man das blaue durch einen schwachen destillirten Essig zieht und trocknen läſst. Das mit Rhabarbertinktur gefärbte Papier wird zwar durch das geröthete Lackmuspapier vollkommen ersetzt, sollte man es aber doch zu bereiten wünschen, so wird Papier auf die beschriebene Art mit einer Rhabarbertinktur gefärbt, die aus 1 Theile zerstoſsenen Rhabarber und 30 Theilen Wasser bereitet wurde, und welche man nöthigenfalls noch so weit mit destillirtem Wasser verdünnt, daſs die Farbe hellgelb erscheint. Das blaue Lackmuspapier wird zur Entdeckung von freien Säuren gebraucht,

---

*) Man kann sich zur Entwickelung des Chlorgases auſser des, pag. 92 beschriebenen einfachen Apparates, auch des zur Schwefelwasserstoff-Entwickelung bestimmten bedienen, muſs dann aber für jede Gasart ein eigenes Entwickelungsrohr vorräthig halten. Soll die Flasche, *Fig.* 22., erwärmt werden, so stellt man sie in ein Gefäſs mit warmem Wasser und erhält in diesem die Temperatur durch eine untergestellte Spirituslampe.

**) Es ist wohl vorgeschrieben worden, man solle den Lackmus mit Wasser zu einem dünnen Brei anrühren und mit demselben Schreibpapier bestreichen, aber diese Vorschrift ist, als sehr unpraktisch, durchaus nicht nachzuahmen.

es färbt sich bei ihrer Anwesenheit roth. Das rothe Lackmuspapier zeigt ein freies Alkali oder eine alkalische Erde an, wenn es blau, und das Rhabarberpapier, wenn es roth oder rothbraun gefärbt wird.

Schwefelwasserstoffwasser. Man mufs sich dieses Reagenz stets selbst bereiten, um es gehörig frisch und wirksam anwenden zu können. Auf die Art wie beim Gasentwickelungs-Apparat pag. 91 angegeben, leitet man das Schwefelwasserstoffgas in eine mit destillirtem Wasser gefüllte Flasche, und schüttelt während der Bereitung das Wasser, indem man den Daumen fest auf die Oeffnung der Flasche drückt, stark um. Findet man, dafs beim Entfernen des Daumes kein Einströhmen der atmosphärischen Luft mehr erfolgt (dadurch hervorgebracht, dafs noch Gas vom Wasser absorbirt, und also ein luftverdünnter Raum erzeugt wird), so kann man das Wasser, als mit dem Gase vollkommen geschwängert, betrachten; es sei klar, oder höchstens schwach opalisirend.

Alkohol. Da der Spiritus ziemlich häufig in gerichtlich-chemischen Untersuchungen angewendet wird, so mag man eine Flasche mit möglichst starkem Alkohol, von etwa 0,820 specifischem Gewicht, der zugleich vollkommen frei von Fuselöl sein mufs, in die Reihe der Reagentien stellen.

Der Schwefeläther ist ein vollkommen klares, höchst leichtes und dünnflüssiges Fluidum, von 0,730 specifischem Gewicht. Er hat einen durchdringenden, angenehmen, sehr flüchtigen Geruch, verdampft mit ungemeiner Schnelligkeit, und löst sich in jedem Verhältnifs in Alkohol, aber nur zu $\frac{1}{10}$ im Wasser, reagirt nicht sauer, und wirkt eingeathmet nicht hustenreizend.

Destillirtes Wasser gebraucht man in so ansehnlicher Menge bei einer analytischen Untersuchung, dafs nicht gut ein Fläschchen, welches im Reagenzkasten Platz haben kann, ausreicht. Da dasselbe leicht und gut aus nahen Apotheken zu entnehmen ist, so wird man sich zu jeder Zeit eines solchen bedienen können. Regenwasser, in der Stelle des destillirten Wassers anzuwenden, können wir nicht anrathen, da es durch die in der Luft aufgenommenen Staubtheile immer verunreinigt ist *).

---

*) Die Handlung Eberhardt und Hoffmann in Berlin, Jäger-Strafse No. 42, hat in ihrem Lager physikalisch-chemischer Apparate, die oben beschriebenen und auch die noch später zu erwähnenden Instrumente vorräthig, und wir können sowohl diese, als auch die von dieser Handlung geführten Reagentien,

Es mögen hier zum Schlufs der Reagentien noch einige allgemeine Bemerkungen über die Reduktion Platz finden.

Man kann die Reduktion eintheilen in die trockene und nasse; die trockene wollen wir zuerst betrachten:

Reduktion durch Kohle mit dem Löthrohre; hierüber ist schon vorn beim Löthrohre das Nöthigste gesagt worden.

Reduktion durch kohlensaures Kali und Natron, mit oder ohne Kohle, oder auch allein mit verkohlten Stoffen, bisweilen mit Zusatz von einem Flufsmittel, wie Boraxsäure, in Schmelztiegeln oder Glasretorten. Diese Methode wendet man da an, wo gröfsere Quantitäten einer Metallverbindung zu Dienste stehen; man ist natürlich nicht verhindert, wenn das Metall kein flüchtiges ist, auch auf Kohle mit dem Löthrohr zu reduciren, doch darf man hoffen, bei hinreichender Menge der zu untersuchenden Verbindung im Schmelztiegel besser in die Augen fallende, andere Prüfungen noch zulassende, Quantitäten regulinischen Metalls zu erhalten. Mit kohlensaurem Kali pflegt man das Hornsilber zu reduciren; mit kohlensaurem Kali oder Natron und Kohle, oder mit schwarzem Flufs, andere Metallverbindungen, wie Antimon, Blei, Kupfer etc.; mit, bei der zur Reduktion angewendeten Hitze, verkohlenden organischen Stoffen, Quecksilberverbindungen in einer gläsernen Retorte mit Vorlage; mit Kohlenpulver und Boraxsäure, die arsenige Säure, ebenfalls in einer kleinen Glasretorte mit Vorlage.

Reduktion durch kaustische Kalkerde. Sie wird angewendet zur Reduktion des Schwefelarseniks in einer kleinen Glasröhre, bisweilen auch zur Reduktion des Schwefelquecksilbers in einer kleinen Retorte.

Reduktion durch ameisensaures Natron; man führt sie in kleinen Glasröhren aus, indem man die zu reducirenden Stoffe mit dem ameisensauren Natron mengt, in die Glasröhre füllt und die Mischung erhitzt; die Ameisensäure zersetzt sich, es bildet sich Wasser und Kohlenoxydgas, wohl auch Kohlensäure und die Metallverbindungen werden dadurch ihres Sauerstoffs beraubt.

Reduktion durch oxalsauren Kalk. Sie wird wie die vorhergehende in einer Glasröhre ausgeführt, zu welchem End-

---

von deren Güte und Reinheit wir uns zu überzeugen mehrfach Gelegenheit hatten, was Solidität in den Preisen als auch Vorzüglichkeit der Arbeit anbetrifft, unsern Lesern bestens empfehlen. Die Handlung giebt gedruckte Preis-Courante gratis aus.

zweck ebenfalls das Reduktionsmittel mit dem zu reducirenden Stoff gemengt wird; gewöhnlich findet sie zur Reduktion des Schwefelarseniks ihre Anwendung.

Reduktion durch Wasserstoffgas. Der Apparat, *Fig.* 34., zu dieser Reduktion ist etwas komplicirt; in einer Gasentwickelungsflasche wird Wasserstoffgas aus Zink und Schwefelsäure bereitet, welches, nachdem es durch ein, mit geglühtem Chlorcalcium gefülltes Rohr gestrichen und dort seine Feuchtigkeit abgegeben hat, über die, in einem, mit jenem verbundenem, Glasrohre sich befindende und stark erhitzte Metallverbindung wegstreicht, und sich dabei mit dem Sauerstoff oder Schwefel derselben vereinigt, während sich das Metall regulinisch ausscheidet.

Die nasse Reduktion kann durch galvanische Thätigkeit hervorgerufen, und dann in einfacheren oder komplicirteren Apparaten bewirkt werden. Ein sehr einfacher Apparat ist der, *Fig.* 31., welchen wir beim Arsenik genauer beschreiben werden. Die Metalle schlagen sich auf die Kupferstange, welche den einen Pol bildet, mit ihren eigenthümlichen Farben nieder, fast immer, wenn die aufgelöste Quantität nicht zu gering ist, in krystallinischer Form, so besonders schön Blei, Kupfer, Zink. Arsenik setzt sich unter Umständen oberhalb der, seine Verbindung enthaltenden Flüssigkeit ab.

Andere Reduktionen, durch galvanische Thätigkeit noch einfacher bewirkt, sind die des Kupfers auf ein polirtes Eisenblech, und des Quecksilbers auf ein polirtes Kupferblech, zu welchen, um sie hervorzurufen, nichts anderes erfordert wird, als dafs diese Metalle in die Flüssigkeit hineingestellt werden.

Auf eine andere Art, ohne Mitwirkung einer galvanischen Kraft, wird die Reduktion der edeln Metalle, besonders des Goldes, Platin, Silbers, auch des Quecksilbers aus ihren Auflösungen durch eine Lösung von ameisensaurem Natron, oder in einigen Fällen der Oxalsäure, oder endlich beim Golde auch durch eine schwefelsaure Eisenoxydullösung bewirkt. Man schüttet die nicht zu sehr verdünnten Auflösungen der Reduktionsmittel zu den Metalllösungen und erwärmt bis zum Kochen, wo dann sogleich, oft auch schon in der Kälte, die Abscheidung der regulinischen Metalle vor sich geht.

Wir gehen hier nicht weiter auf eine Würdigung dieser verschiedenen Methoden nach ihrer mehr oder minder praktischen Anwendbarkeit, besonders in Bezug zur Toxikologie ein; sie alle

können unter Umständen mit Erfolg benutzt werden, und eben die Umstände nur entscheiden, welcher der Methoden der Vorzug einzuräumen sein wird; ferner bestimmt die Art des Metalles, ob es ein flüchtiges oder ein, bei dem erzeugten Hitzegrad feuerbeständiges ist, und es bleibt der speciellen Toxikologie überlassen, sich über die näheren Details auszubreiten.

Von der Ermittelung der mineralischen Gifte im Allgemeinen.

Nachdem wir im Vorhergehenden die Haupteigenschaften der Reagentien und die Merkmale ihrer Reinheit gegeben haben, gehen wir zur qualitativen Ermittelung der in diesem Werke zu betrachtenden Gifte selbst über. Die eigenthümlichen Erscheinungen, welche ein Reagenz hervorruft, indem es mit dem einen oder dem anderen Gifte in Konflikt tritt, sind es eben, die uns auf die Gegenwart des Giftes selbst schliefsen lassen. Diese Erscheinungen bestehen in gewissen Färbungen der Auflösungen giftiger Stoffe, in darin bewirkten, eigenthümlich gefärbten oder weifsen Niederschlägen, in hervorgerufener Trübung oder Ausscheidung krystallinischer Verbindungen etc. Je mehr solche Erscheinungen in die Augen fallend sind, um so sicherer, unzweifelhafter ist die Reaktion, und um so gröfseren Werth hat das Reagenz, welches sie hervorbrachte, gerade für diesen einen Stoff. Zwar tritt wohl der Fall ein, dafs ein Reagenz mit mehreren giftigen Stoffen ein und dieselbe oder sehr ähnliche Reaktionen hervorbringt; dann aber mufs man noch andere Mittel zur Hilfe nehmen, um zu erfahren, welchen Stoff man vor sich hat. Es leuchtet ein, dafs eine sehr genaue Kenntnifs von den Wirkungen der Reagentien auf die Substanzen, die wir als Gifte kennen lernen werden, ein gewisses Vertrautsein mit allen Erscheinungen unbedingt erfordert wird, wenn man mit Sicherheit eine Analyse unternehmen und richtige Schlüsse von den Resultaten derselben ziehen will. Wir können daher nicht umhin, unsere Leser darauf aufmerksam zu machen, dafs sie zwar in diesem Werke Anleitung zur Erkenntnifs der Gifte durch die chemische Analyse erhalten werden; dafs aber fleifsig angestellte, praktische Uebungen nach dieser Anleitung noch als unerläfslich angesehen werden müssen, und dafs wir allen denen, die tiefer in diese Wissenschaft einzudringen wünschen, H. Rose's analytische Chemie nicht genug anempfehlen können.

Um eine gewisse Uebersicht der Wirkungen verschiedener Reagentien auf verschiedene Gifte zu erhalten, fügen wir die Tabelle bei, und hoffen, dafs unser Bestreben, recht nützlich zu sein, in den beigegebenen Farben mit erkannt werde.

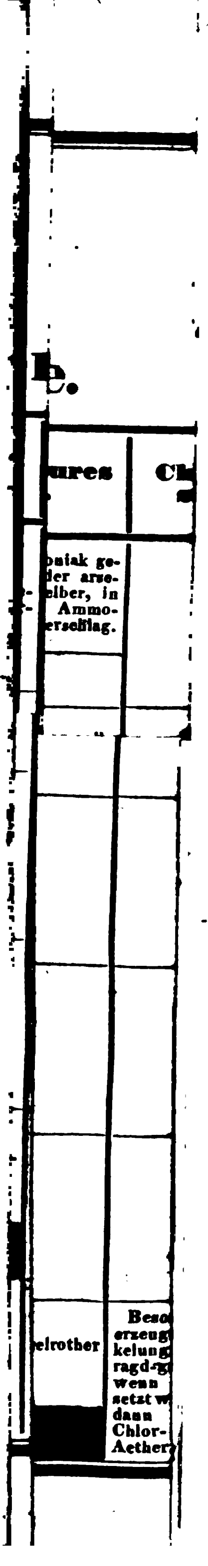
Nach dieser Tabelle empfehlen wir denjenigen, welche in der chemischen Analyse noch keine Uebung haben, die verschiedenen Gifte mit den Reagentien zu behandeln, die Farben sich fest einzuprägen, und dann besonders die Bedingungen, unter welchen die Reaktionen eintreten, wohl zu beachten. Es ist diefs gerade der Theil, welcher praktisch eingeübt sein mufs, weil ein aufmerksamer Beobachter sehr bald gewisse Punkte fest zu halten wissen wird, die ihm als Leitfäden dienen können.

Wir wollen nun den relativen Werth der Reagentien für die einzelnen Gifte betrachten, um schon von vorn herein diejenigen der ersteren hervorheben zu können, die als die wichtigsten und ganz besonders specifisch charakterisirenden, in ihrer Beziehung zu dem einen oder anderen Gifte angesehen werden müssen, und auf diese Art den sonst etwas schwierigen Ueberblick erleichtern.

Arsenik. Als vorzüglichstes Reagenz stellt sich hier die Reduktion oben an, die um so bezeichnender wird, da das Arsenikmetall flüchtig ist, diese Eigenschaft in dem hohen Grade, wie sie sich eben hier vorfindet, mit wenigen anderen Metallen gemein hat, und noch damit einen sehr eigenthümlichen Geruch nach Knoblauch verbindet. Auch die nasse Reduktion, wenn wir uns dieses vielleicht nicht ganz unpassenden Ausdruckes für die, durch elektro-galvanische Thätigkeit bewirkte Ausscheidung des Arsenikmetalls, aufserhalb der das Gift enthaltenden Flüssigkeit bedienen wollen (wie sie in der speciellen Toxikologie beschrieben wird), rechnen wir mit Recht hierher.

Nach der Reduktion hat das Schwefelwasserstoffgas den gröfsten Werth für die Erkennung des Arseniks; das Schwefelarsenik ist gelb gefärbt, und unterscheidet sich, von vielleicht annähernd ähnlichen, durch dasselbe Reagenz in Auflösungen anderer Metallsalze bewirkten Niederschlägen (Zinnoxyd, Brechweinstein aus einer Eiweifs haltigen Flüssigkeit gefällt), dadurch, dafs es mit Kohle geglüht, den Geruch des metallischen Arseniks (nach Knoblauch) entwickelt.

Hierauf folgt salpetersaures Silber und schwefelsaure Kupferoxydlösung, beides vortreffliche Reagentien, wenn die


ures
Cl
oniak ge-
der arse-
elber, in
Ammo-
erschlag.
elrother
Beso
erzeug
kelung
ragd-g
wenn
setzt w
dann
Chlor-
Aether

el.

dergehenden

papier

wefel-
Kohle
as ge-
Silber-
dieses
bt.

Digitized by Google

Lösung der arsenigen Säure keine organische Beimengungen enthält; mehrfach verändert aber und trüglich, wenn dieses der Fall ist.

Quecksilber. Hier möchten zwei Reagentien um den Vorrang streiten, als erstes angeführt zu werden: die trockene Reduktion nämlich, und die nasse, durch metallisches Gold oder Kupfer bewirkt, und vielleicht in Verbindung mit Zinnmetall durch erweckte elektro-galvanische Thätigkeit noch erhöht. Beide sind untrüglich und specifisch; wir würden der letztern den ersten Platz einräumen, weil man, wenn die nasse Reduktion vollendet ist, noch die trockene eintreten lassen kann, wie wir in dem speciellen Theil zeigen werden.

Hiernach ist für die Quecksilberoxydsalze das Schwefelwasserstoff durch den Uebergang der Färbung aus weifs in grau, und zuletzt in schwarz charakteristisch und nur dieser Verbindung eigen. Nach diesem Reagenz folgt für die Quecksilberoxydsalze das Kalkwasser, mit dem Farbenübergang aus braun in gelb und dann das Jodkalium durch die feuerrothe Färbung.

Für die Quecksilberoxydulsalze würde nach der Reduktion die schwarze Färbung oder Fällung durch kaustische Alkalien, und die weifse durch Chlorwasserstoffsäure folgen; über Unterscheidung des Quecksilberchlorürs vom Chlorsilber siehe beim Silber.

Blei. Hier schwankt man ebenfalls zwischen Schwefelwasserstoffgas und der Schwefelsäure, welchem dieser beiden Reagentien der erste Rang gebührt. Was das Schwefelwasserstoffgas an Feinheit beim Nachweisen des Bleies voraus hat, verliert es dadurch, dafs der hervorgebrachte schwarze Niederschlag von demselben Reagenz noch mit vielen anderen Metallsalzen erzeugt wird; wohingegen die Schwefelsäure zwar bei einer bedeutend geringeren Verdünnung, aber auch viel specifischer die Gegenwart des Bleies nachweiset. Das Schwefelwasserstoffgas giebt noch mit den Quecksilber-, Silber-, Gold-, Kupfersalzen schwarze Präcipitate; die Schwefelsäure aber mit den alkalischen Erden, dem schwefelsauren Bleioxyd, ähnliche weifse Niederschläge, welche sämmtlich schwer oder unlöslich in verdünnten Säuren sind; von allen diesen aber wird das schwefelsaure Bleioxyd durch die Auflöslichkeit in kaustischem Kali, die jenen abgeht, und durch die schwarze Färbung des weifsen Niederschlags, wenn er mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak übergossen wird, sehr charakteristisch unterschieden. Wir ziehen demnach die Schwefelsäure

als specifisches Reagenz dem Schwefelwasserstoffgas vor. Beide Reagentien werden durch organische Beimischungen nicht wesentlich in ihren Wirkungen modificirt.

Nach diesen Reagentien möchten wir für das Blei, besonders in toxikologischer Beziehung die Reduktion folgen lassen. Die leichte Metallisirung der Verbindungen dieses Metalls, die Ausplattbarkeit des Bleikorns, das Beschlagen der Kohle in der nächsten Umgebung mit einem gelben Anfluge, sind specifische Kennzeichen.

Hierauf folgen das chromsaure Kali mit dem feurig gelben, in kaustischem Kali löslichen, gut bezeichnenden, aber dem chromsauren Wifsmuthoxyd nicht ganz unähnlichem, sodann das Jodkalium mit seinem schönen gelben, aber wegen der Auflöslichkeit im Ueberschufs des Fällungsmittels nicht sehr sicherem Niederschlage.

Silber. Obenan steht hier die Chlorwasserstoffsäure; sie fällt das Silber als Chlor- (Horn) Silber in weifsen, käsigen Flocken, oder zeigt dasselbe bei sehr grofser Verdünnung durch eine weifse Opalisirung der Flüssigkeit, aus der sich dann erst nach längerer Zeit ein Niederschlag absetzt, an. Das so gefällte Chlorsilber unterscheidet sich von anderen unter etwaigen ähnlichen Umständen erzeugten Präcipitaten, also z. B. dem, durch die Chlorwasserstoffsäure in Quecksilberoxydullösungen bewirkte, durch die Löslichkeit in Aetzammoniak, wohingegen das Quecksilberchlorür nicht gelöst, sondern schwarz gefärbt wird.

Sodann möchte das kaustische Kali folgen, welches einen braunen im Ueberschufs des Fällungsmittels nicht, aber wohl in kaustischem Ammoniak löslichen Niederschlag bewirkt, durch welche letztere Eigenschaft derselbe von dem möglicher Weise! damit zu verwechselnden Präcipitat unterschieden wird, welches eine sehr geringe Menge kaustisches Kali in einer koncentrirten Quecksilberoxydlösung hervorbringen würde; kaustisches Ammoniak ändert die braune Farbe dieses letzteren in weifs um.

Das phosphorsaure Natron, vielleicht feiner in seiner Reaktion auf Silber, als das kaustische Kali, ist weniger sicher; der gelbe Niederschlag löst sich leicht in Säuren, auch in kaustischem Ammoniak, und war das phosphorsaure Natron kurz vor der Anwendung geglüht, so entsteht ein weifser Niederschlag.

Das Schwefelwasserstoffgas, ein so treffliches Reagenz auf Silber, als Metall, weiset dieses eben so wenig, wie das Blei, individuell charakterisirend nach.

.Gold. Für dieses Metall steht eine mit Chlorwasserstoffsäure bis zur klaren Auflösung versetzte Zinnchlorürlösung oben an, sie erzeugt eine purpurrothe Färbung, oder Fällung. Fast eben so charakteristisch ist eine schwefelsaure Eisenoxydullösung, welche in der sehr verdünnten Goldchloridlösung eine blaue Färbung, in einer mehr koncentrirten eine braune Fällung (metallisches Gold) bewirkt. Gleich specifisch wirkt eine Auflösung von Oxalsäure, die eine dunkelgrüne Färbung hervorruft, ebenfalls in Folge von reducirtem Gold.

Antimon. Für die Salze dieses Metalles ist das Schwefelwasserstoffgas nicht nur das feinste, sondern auch das am meisten charakterisirende Reagenz; es bewirkt eine orangebraune Fällung. Nächst diesem, welches fast alle anderen Reagentien für die Antimonoxydsalze entbehrlich macht, möchten wir noch der Reduktion gedenken, mit der dieses Metall so sehr individualisirenden Bildung des, die, nach dem Glühen, noch rauchende Kugel des Antimonmetalls, als Netzwerk umgebenden Antimonoxydes.

Zink. Bei diesem Metalle steht als Reagenz für die Salze desselben das Schwefelwasserstoff-Ammoniak oben an, welches einen weifsen Niederschlag von Schwefelzink erzeugt; eben so verhält sich das Schwefelwasserstoffwasser, nur mufs dann die Lösung neutral sein. Der durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak erzeugte Niederschlag könnte verwechselt werden mit dem, in den äufseren Eigenschaften ähnlichen, welchen dieses Reagenz in einer Lösung der Thonerde bewirkt, unterscheidet sich aber wesentlich dadurch, dafs er nicht, wie dieser, von kaustischem Kali aufgelöst wird.

Nächstdem charakterisirt das Löthrohr die Zinksalze; auf Kohle mit der Reduktionsflamme behandelt, werden sie nicht reducirt, beschlagen aber die Kohle mit einem weifsen Anflug; wird die geglühte Probe mit einer Kobaltsolution befeuchtet und wieder erhitzt, so nimmt sie eine grüne Farbe an, nur darf das Zink keine Thonerde enthalten, sonst wird die grüne Farbe durch eine lebhaft blaue und stets prävalirende, verdeckt.

Kupfer. Für dieses Metall ist die nasse Reduktion durch metallisches, wo möglich polirtes Eisen, das feinste

und bezeichnendste Reagenz; das Eisen überzieht sich dabei mit einer Schicht des in seiner Färbung so eigenthümlichen Metalls. Organische Beimengungen sind ganz indifferent auf den metallischen Niederschlag.

Hierauf folgt, wenig nachstehend an specifischen Werth, wenn auch an Feinheit, das Kaliumeisencyanür, welches in Kupferoxydlösungen einen rothbraunen Niederschlag erzeugt, der selbst, wenn organische Beimischungen nicht die Farbe der Flüssigkeit zu dunkel gemacht haben, auch bei deren Gegenwart erkannt wird.

Sodann verdient das kaustische Ammoniak angeführt zu werden, zwar nicht sehr empfindlich für Kupfer, aber durch die blaue gefärbte Auflösung, welche es mit den Salzen desselben eingeht, während die meisten anderen Metalle gefällt werden, noch sehr charakteristisch.

Aufserdem aber werden die Kupfersalze durch ihre Färbung und durch die blau oder grün gefärbte Fällung, welche Kalkwasser oder kaustisches Kali darin bewirken, leicht erkannt.

Zinn. Für die Zinnoxydulsalze ist eine Goldauflösung das beste Erkennungsmittel, welche, wie schon oben beim Golde erwähnt, eine purpurrothe Färbung oder Fällung erzeugt.

Hiernach würde sich das Schwefelwasserstoffgas anreihen, welches eine braune, nicht leicht mit einem anderen, unter ähnlichen Umständen entstehenden, Niederschlag zu verwechselnde Fällung, erzeugt.

Für die Zinnoxydsalze fehlen specifisch wirkende Reagentien, wenn man nicht etwa das gelatinöse Gestehen, welches eine Auflösung von Kaliumeisencyanür in einer nicht zu verdünnten Zinnoxydsalzlösung erzeugt, als solches ansehen will. Diese Reaktion ist aber, wenn auch bezeichnend, doch keineswegs fein, und die Gränze liegt nicht sehr entfernt, wo das Gelatiniren entweder sehr spät oder gar nicht eintritt. Daher scheint das Schwefelwasserstoffgas noch den Vorzug zu verdienen; zwar ähnelt der hierdurch erzeugte Niederschlag dem Schwefelarsenik sowohl in seiner langsamen Bildung als auch in der Farbe sehr, man wird sich indessen leicht durch einen Reduktionsversuch überzeugen, welches Schwefelmetall man vor sich hat. Ueberhaupt aber verdient bei den Zinnsalzen nächst ihrer Schwerlöslichkeit im Wasser, die Reduktion, mittelst

welcher, bei gehöriger Uebung, ein leicht ausplattbares Metallkorn erhalten wird, ganz besonders berücksichtigt zu werden.

Wifsmuth. Bei den Wifsmuthsalzen sieht es auch in Bezug zu specifischen Reagentien mifslich aus. Für ein geübtes Auge möchte die in verdünnten Wifsmuthlösungen durch Schwefelwasserstoffgas erzeugte dunkelbraune bis schwarzbraune Fällung noch einen guten Fingerzeig abgeben, aber diese Farbennüancen erfordern ein genaues Vertrautsein mit den Reaktionserscheinungen. Das Milchichtwerden nicht zu saurer Wifsmuthoxydauflösungen beim Hinzugiefsen einer grofsen Menge Wasser, ist auch nicht streng charakterisirend: denn nicht nur verhindert eine hinreichende Menge Säure das Eintreten dieser Fällung ganz, sondern andere Metallsalze geben, wenn auch nicht gleiche, doch ähnliche Erscheinungen; so einige Antimon-, Zinn-, Quecksilbersalze. Die braune Fällung der Wifsmuthoxydsalze durch Jodkalium ist recht bezeichnend, aber der Niederschlag löst sich sehr leicht im Ueberschufs des Fällungsmittels auf. Die Reduktion ist noch eines der besten Erkennungsmittel; sie geht leicht vor sich, die Kohle beschlägt dabei mit einem gelben Anflug wie bei den Bleisalzen, das Metallkorn ist aber spröde und läfst sich nicht ausplatten.

Chrom. Die Chromsäure, besonders in ihrer Doppelverbindung mit dem Kali, ist sehr leicht daran zu erkennen, dafs die (intensiv gelbgefärbte, und selbst stark und anhaltend färbende) Auflösung dieses Salzes durch Zusatz von Alkohol und Chlorwasserstoffsäure, besonders in der Wärme, die Farbe rasch in's Grüne verändert, unter starker und deutlicher Entwickelung eines Geruches nach Chloräther.

Hierauf folgen die charakteristischen und schön gefärbten rothen und gelben Fällungen, welche diese Säure in Kupfer-, Silber- und Bleisalzlösungen hervorbringt.

Baryt. Die Schwefelsäure ist das ausgezeichnendste und hinreichend genügende Erkennungsmittel für diese Erde. Zwar geben noch andere Erden schwer lösliche, ebenfalls völlig weifse Verbindungen mit der Schwefelsäure ein, selbst Metalle, wie diefs schon beim Blei erwähnt wurde; aber keine dieser letzteren Fällungen, ist so vollkommen unlöslich im Wasser und in Säuren, wie die schwefelsaure Baryterde. Nur die Strontianerde kommt ihr in diesem Verhalten sehr nahe, ohne sie jedoch zu erreichen; denn die schwefelsaure Strontianerde ist noch etwas löslich in Wasser, und in der Flüssigkeit, die nach

dem unvollkommenen Fällen der Strontianerde durch diese Säure eine Zeit lang über dem gebildeten Niederschlag gestanden hat, zeigt die Barytauflösung noch Schwefelsäure an, was unter denselben Verhältnissen nie der Fall sein wird, wenn statt der Strontianerde Baryterde gefällt wurde.

Kalk. Die Oxalsäure, wenn sie auch gleich mit einer grofsen Reihe von anderen Körpern eben solche weifse Niederschläge liefert, wie der mit der Kalkerde erzeugte, mufs dennoch als das vorzüglichste Reagenz für diese Erde angesehen werden. Ein grofser Uebelstand ist die leichte Löslichkeit der oxalsauren Kalkerde in freier Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure, dagegen löst es sich nur unmerklich in Essigsäure. Durch Ammoniak wird die Fällung befördert; diefs unterscheidet diesen Niederschlag vom oxalsauren Silber. Sind Strontianerde, Baryterde, oder ein Zinksalz durch Oxalsäure unvollkommen gefällt, so dafs noch ein Theil dieser Salze sich gelöst befinden, so erzeugt Kalk in der klaren Lösung noch einen Niederschlag von oxalsaurem Kalk, was nie der Fall sein wird, wenn ein Kalkerdesalz durch Oxalsäure unvollkommen gefällt wurde. Der reine oxalsaure Kalk wird von Schwefelwasserstoff-Ammoniak nicht verändert, und dieses unterscheidet ihn besonders von dem oxalsauren Blei, Antimon, Silber, Quecksilber und anderen ähnlichen Metallsalzen.

Die Kohlensäure verhält sich gegen die Erden, wie Schwefelwasserstoffgas gegen eine oben schon bezeichnete Reihe von Metalloxyden, sie bildet, nachdem das Schwefelwasserstoffgas die Abwesenheit der Metallsalze anzeigte, ein generisches Merkmal für die Erden, ohne als specifisches Reagenz für die eine oder andere angesehen werden zu können.

Kali. Für die Auffindung von kaustischem Kali oder der Kalisalze braucht man in toxikologischer Beziehung, da dieser Stoff als Gift nicht in sehr kleinen Dosen wirkt, keineswegs die Zuflucht zu den feinsten Reagentien zu nehmen, wenn man sich nur eines specifischen bedient; ja, da Kalisalze sich stets im thierischen Organismus vorfinden, so würde ein geschickter Analytiker unter Anwendung der feinen Reagentien diesen Stoff immer nachweisen. Wir möchten aufser dem Reagenzpapier (bei kaustischem und kohlensaurem Kali, die schwefelsaure Alaunerde, welche mit Kali die gut zu erkennenden Krystalle von Kali-Alaun giebt, und die Weinsteinsäure, welche den Cremortartari bildet, als besonders bezeichnend hervorheben.

Ammoniak. Für das kaustische Ammoniak, wenn es als Gift durch Reagentien nachgewiesen werden soll, sind das geröthete Lackmuspapier, der Geruch, und die Texturveränderung der Membranen als vorzügliche Kriterien anzusehen. Feine Reagentien, wie etwa Platinchlorid, Quecksilbersublimat, würden nur zu Täuschungen führen, da hinreichend viel Ammoniaksalze im thierischen Körper vorhanden sind.

Schwefelleber. Die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien entwickeln angefeuchtet, oder mit einer Säure übergossen, einen so specifischen Geruch, und ihr Verhalten gegen Bleisalze, die dadurch schwarz gefällt werden und gegen geröthetes Lackmuspapier ist so charakteristisch, dafs sie fast in allen Fällen durch diese gewöhnliche Reagentien sattsam erkannt werden.

Säuren. Für die Säuren ist das ausgezeichnetste Erkennungsmittel immer das blaue Lackmuspapier und der Geschmack; zwar röthen der saure Magensaft und die Lösungen der meisten Metallsalze ebenfalls das blaue Reagenzpapier, aber bei weitem nicht so heftig. Zu der Schwefelsäure gesellt sich dann noch die Erkennung durch Baryterde, zu der Chlorwasserstoffsäure die durch das salpetersaure Silber; man bedenke aber, dafs im menschlichen Körper selbst freie Chlorwasserstoffsäure und Chlorverbindungen, als zur Mischung gewisser Flüssigkeiten gehörig, stets vorhanden sind, und dafs auch kleine Mengen schwefelsaurer Salze nicht als Gift angesehen werden dürfen, wenn sie durch ein so feines Prüfungsmittel wie die Baryterde ist, angezeigt werden. Die Salpetersäure erkennt man, aufser an den oben bezeichneten generischen Merkmalen, noch an der Eigenschaft, an Kali gebunden, als trocknes Salz, auf Kohlen gestreut, zu verpuffen; die Oxalsäure endlich an ihrem schon erwähnten Verhalten zur Kalkerde. Sind diese Säuren Ursache zu Vergiftungen gewesen, so wird man sie gewöhnlich in solchen Quantitäten vorfinden, dafs sie nicht leicht in Zweifel lassen.

Der Gang, den eine Analyse überhaupt und ganz besonders in gerichtlich-medicinischen Fällen nehmen soll, wo es sich nicht um das Interesse der Wissenschaft allein, sondern wo es sich um das Interesse und Wohl eines Menschen, oft ganzer Familien handelt, wo das Leben, wo die Ehre eines Idividuums von dem Resultate der Untersuchung abhängt, mufs ein ganz bestimmter, in seinem Verfolg nur zu genauen, klar und deutlich sich kundgebenden, nicht etwa unbestimmten oder unsicheren

Resultaten führender sein. Man mufs daher nicht auf's gerathewohl auf die Gegenwart des einen oder andern Giftes prüfende Versuche anstellen, es sei denn, dieselben dienten als vorbereitende dazu, um dem nachher folgenden Gange eine um so bestimmtere Richtung geben zu können; sondern man verfahre so, dafs sich erwarten läfst, durch die angestellte Prüfung, in einer gewissen Reihenfolge, auf alle, in den Kreis der Untersuchung gehörende Gifte, nothwendiger Weise stofsen zu müssen.

Wir verdanken dem, um die analytische Chemie so verdienten Prof. H. Rose die Vorzeichnung eines solchen Ganges, der sich, wie es leicht erkannt wird, auf das genaue Studium des gegenseitigen Verhaltens der Körper unter einander stützt; wir wollen dieses Verhalten für diejenigen Stoffe, welche als Gifte in diesem Werke betrachtet werden sollen, etwas beleuchten, um somit für den Gang der Analyse eine Erklärung abzugeben.

Die Gifte, welche aus dem anorganischen Reiche hieher gehören, sind entweder wirkliche Metalloxyde oder Metallsalze, Erden und Erdsalze, Alkalien, Alkalisalze oder endlich Säuren. Die unlöslichen Metalloxyde kann man in Säuren lösen und erhält dann Metallsalze. Es giebt Agentien, welche auf ganze Klassen der erwähnten Stoffe eigenthümlich einwirken, so z. B. die Kohlensäure, die mit allen Metalloxyden und Erden unlösliche Verbindungen eingeht *). Dieses Mittel ist vortrefflich, unterscheidet aber nicht die Metalloxyde von den Erden; wir werden uns daher nach einem andern umsehen und finden es in dem Schwefelwasserstoffgas. Durch dasselbe werden alle Metalloxyde, zum Theil mit sehr auffallender Farbe, die Erden aber nicht gefällt. Der Metalloxyde, die wir hier als Gifte näher untersuchen, sind sehr viele, und wir sahen schon weiter vorn, dafs die Farbe der Verbindungen mehrerer derselben mit dem Schwefel, ganz übereinstimmt, also daraus kein Mittel für eine specifische Erkennung hervorgeht. Ist indessen die Praecipitation der Metalloxyde durch Schwefelwasserstoffgas gleichwohl nur ein generisches Merkmal, so kann man doch Unterabtheilungen bilden:

1) Mehrere Schwefelmetalle sind in Säuren löslich, werden daher nur aus der alkalischen oder streng neutralen Flüssigkeit gefällt; hierher gehört das Schwefelzink.

---

*) Da hier nur ein allgemeiner Ueberblick gegeben wird, so mögen einzelne Ausnahmen dem speciellen Theile zu erwähnen überlassen bleiben.

2) Von den Schwefelmetallen, welche auch aus der sauren Lösung ihrer Salze niedergeschlagen werden, lösen sich mehrere in Schwefelwasserstoff-Ammoniak: wie Schwefelarsenik, Schwefelgold, Schwefelantimon, Schwefelzinn.

3) Die übrigen: Schwefelquecksilber, Schwefelblei, Schwefelsilber, Schwefelkupfer, Schwefelwifsmuth, auch aus der saueren Auflösung fällbar, lösen sich nicht im Schwefelwasserstoff-Ammoniak, und bleiben also zurück.

Sind durch Schwefelwasserstoffgas die metallischen Bestandtheile einer zu untersuchenden Flüssigkeit abgeschieden, oder weiset es sich nach, dafs keine zugegen waren; so kann man sich der Kohlensäure vortrefflich bedienen, um die Erden zu fällen, und sich überhaupt von ihrer Anwesenheit oder Abwesenheit zu überzeugen. Man wendet wohl kohlensaures Ammoniak als generisches Prüfungsmittel auf Erden an, mufs dann aber nie versäumen, die mit dem Reagenz versetzten und zu untersuchenden Flüssigkeiten stark zu erhitzen. Ueberhaupt ist da, wo man nicht fürchten darf, durch Erwärmung berücksichtigungswerthe, flüchtige Stoffe zu vertreiben, diese immer anzurathen, weil die Niederschläge besser und leichter sich bilden, und Farben oft erst nach der Erwärmung genau beurtheilt werden können*).

Zeigt die Behandlung mit Kohlensäure die gänzliche Abwesenheit der Erden an, so wird die Reaktion auf Alkalien und Säuren eintreten, die, wie vorn bemerkt, sich durch Reagenzpapier, Geschmack, Geruch, die Säuren auch noch durch ihr gänzliches Verflüchtigen in der Hitze, indem sie dicke, saure, heftig zum Husten reizende Dämpfe ausstofsen, erkennen lassen.

Dieses sind ungefähr die Hauptgrundzüge des Ganges; man sieht, er ist einfach und bestimmt. Nun wollen wir aber anmerken, dafs der schon mehr praktisch Geübte manches in diesem Gange abändern wird, je nachdem ihm vorbereitende Versuche, die so eingerichtet sein müssen, dafs sie die Masse der zu untersuchenden Substanz nicht sehr beeinträchtigen oder gar verzehren, dazu Veranlassung und Berechtigung geben. Reagirt

*) Eine Ausnahme möchten, unter Umständen, die in den Silberoxydsalzen erzeugten Niederschläge machen, die bei starker Erwärmung leicht ihre Farbe verändern.

z. B. eine zur Untersuchung gegebene Flüssigkeit heftig sauer, hat sie einen ausgezeichnet sauern Geschmack, trägt der vergiftete Körper in der Destruktion der Schleimhaut des Magens, Schlundes, der Mundhöhle, alle Zeichen einer Toxikation durch ein chemisch zerstörendes, den höchsten Grad der Entzündung hervorrufendes Gift an sich; so werden Reaktions-Versuche auf Gegenwart eines Metallgiftes, nur als nebensächliche angestellt werden, um ihre Abwesenheit zu konstatiren, das Hauptaugenmerk aber gleich von vorn herein auf die Ermittlung der hier offenbar wirkend gewesenen Mineralsäure gerichtet sein.

Wir wollen den hier flüchtig bezeichneten Gang nun genauer verfolgen, und zwar die beiden Fälle besonders betrachten:

I. Wo der Analytiker es mit dem Gifte in **Substanz** zu thun hat.

II. Wo er den **Inhalt des Magens** und der **ersten Wege**, den **Magen selbst**, oder **ausgebrochne Contenta**, in denen **kein** Gift in **Substanz** zu finden war, zu untersuchen hat.

1) **Die Untersuchung des Giftes in Substanz** *).

Wenn es irgend die Quantität des zu untersuchenden Giftes zuläfst, so wird man wohl thun, bevor der eigentliche Gang der Analyse auf nassem Wege eingeschlagen wird, durch einige vor-

*) Wir berücksichtigen hier nur die mineralischen Gifte, von der Untersuchung der vegetabilischen und animalischen wird weiter unten gesprochen werden; jedoch erlauben wir uns das oxalsaure Kali und die Oxalsäure in die Abtheilung der mineralischen Gifte zu setzen. Noch wollen wir bemerken, dafs auch der Fall mit zu der Untersuchung des Giftes in Substanz gezogen wird, wo, wenn auch nicht aufserhalb des vergifteten Körpers, doch durch Schlämmen aus den Magencontentis die giftige Substanz in Körnern, frei von organischen Beimischungen, erhalten werden konnte. Dieses Schlämmen wird zweckmäfsig so vorgenommen, dafs man die Massen in ein hohes Cylinderglas schüttet, und die festeren und schwereren Theile sich senken läfst; darauf die flüssigen abgiefst, den Rückstand wieder mit destillirtem Wasser anrührt, durch wiederholtes Schlämmen die schwersten Theile von den minder schweren zu trennen sucht, und aus dem zuletzt so viel als möglich verminderten Rückstand, den man auf einer Glasplatte ausbreitet, wenn es nöthig ist, mit Hülfe der Loupe die weifsen oder gefärbten Körner mit der Pincette entfernt. **Man hüte sich aber von den Schlämmwässern etwas fortzugiefsen, denn falls die Nachsuchung auf Gift in Substanz ohne Erfolg bleibt, mufs man mit denselben die Analyse anstellen.**

bereitende Versuche die Natur des Stoffes zu erforschen, und wir wollen versuchen, dieselben im Folgenden kurz anzudeuten.

Ist die zu untersuchende Substanz ein weifses Pulver, oder erscheint sie in weifsen Körnern, Krystallen, so kann sie Arsenik, Quecksilber, Blei, Silber, Antimon, Zink, Zinn, Wifsmuth, Baryt, auch wohl Kali in ihrer Verbindung enthalten. Man reibe etwas der angefeuchteten Substanz auf ein blankes Kupferblech, oder auf eine gescheuerte Kupfermünze: wird das Metall weifs, gleichsam wie versilbert, und verschwindet diese Versilberung beim Erhitzen, so enthält sie Quecksilber. Man erhitze etwas auf Platinblech: verflüchtigt sich die Substanz vollkommen, so kann sie arsenige Säure oder ein Quecksilbersalz sein; schmilzt sie, wird schwärzlich, sodann gelb bis hochroth, beim Erkalten wieder gelb werdend, so darf man Bleizucker, verkohlt sie dagegen vollkommen, Brechweinstein vermuthen. Wird sie ohne zu schmelzen gelb bis braungelb, beim Erkalten wieder hellgelb werdend, so wird auf salpetersaures Wifsmuth zu schliefsen sein.

Hat sich die Substanz beim Erhitzen auf Platinblech ganz verflüchtigt, auf Kupfer gerieben keine Versilberung hervorgebracht, so bringe man etwas davon in ein Reduktionsröhrchen, schiebe einen ausgeglühten Kohlensplitter nach, erhitze erst diesen bis zum Glühen, und dann die Probe; bildet sich hierbei ein Metallspiegel von reducirtem Arsenik, der, wenn das Rohr da abgeschnitten wird wo er anliegt, sich beim Erhitzen mit knoblauchartig riechenden Dämpfen verflüchtigt, so hat man eine Arsenikverbindung (arsenige Säure) vor sich.

Man lege etwas der Substanz mit Soda gemengt auf Kohle, und behandle sie mit der Reduktionsflamme des Löthrohrs; bildet sich ein weifses Metallkorn, so kann sie Blei, Silber, Antimon, Zinn, Wifsmuth enthalten.

Läfst sich das Metallkorn auf dem Ambofs gut ausplatten, und ist die Kohle mit einem gelben Anflug bedeckt, so enthielt die Substanz Blei. Geschah die Reduktion sehr rasch, beschlug sich die Kohle nicht mit einem gelben Anflug, und läfst sich das sehr glänzende Metallkorn schwerer als Blei ausplatten, so ist es Silber. Raucht das durch Reduktion erzeugte, glühende Metallkorn noch lange, ohne von neuem erhitzt worden zu sein, und bedeckt sich beim Erkalten mit einem weifsen Netzwerk von Krystallen (Antimonoxyd), läfst sich nicht auf

dem Ambofs ausplatten, sondern zeigt sich spröde, so ist es Antimon. Zerspringt das Metallkorn sehr leicht unter dem Hammer, und beschlägt die Kohle beim Reduciren mit einem dunkelgelben, beim Erkalten gelb werdenden Anflug, so ist es Wifsmuth. Wenn die Reduktion viel schwieriger als bei den schon angeführten Metallen vor sich geht, wenn sich ein glühendes Metallkorn bildet, welches sich sehr leicht wieder mit einer weifsen Schicht von Oxyd umgiebt; wenn das hellglühende Metallkorn schnell auf einen dunkeln Tisch geworfen, drauf mit Funkensprühen umherfährt, die Bahn durch einen weifsen Strich bezeichnend; wenn es erkaltet sich leicht ausplatten läfst, so ist es Zinn *).

Bildet sich kein Metallkorn beim Behandeln der mit Soda gemengten Substanz durch die Reduktionsflamme auf Kohle, sondern beschlägt die Kohle mit einem weifsen Anflug, und wird die geglühte Probe mit salpetersaurer Kobaltoxydlösung befeuchtet, und wieder erhitzt, grün, so enthält sie Zink.

Ist die Substanz grün oder bläulich grün gefärbt, oder nimmt sie, mit Wasser befeuchtet, eine blaue Farbe an, so enthält sie Kupfer **). Dies wird um so deutlicher nachgewiesen, wenn man etwas mit Soda gemengt auf Kohle reducirt, wo das Kupfer mit seiner eigenthümlichen Farbe sich erkennen läfst. Oft aber sind die Mengen sehr gering, und haben sich mit dem Natron in die Kohle gezogen; dann mufs man das Stück Kohle herausbrechen, in einem Mörser fein pulvern, und durch Wasser das Kohlenpulver abschlämmen, sehr leicht erkennt man dann noch die kleinste Spur an den röthlichen Flittern, die im Mörser zurückbleiben.

Ist die Substanz gelb, gelbbraun, gelbgrün, gelbroth oder roth; so kann sie Schwefelleber, saures chromsaures Kali, rothes Quecksilberoxyd, Bleiglätte (Massikot), Menige, oder Schwefelarsenik (Operment) sein. Die ersten beide sind im Wasser löslich, die anderen vier sind nicht löslich. Die Schwefelleber erkennt man an dem starken Geruch nach Schwefelwasserstoff; chromsaures Kali,

*) Der Anfänger wird schwerlich ein Zinnkorn im glühenden, oxydfreien Flufs erhalten können; es gehört dazu ziemliche Fertigkeit.

**) Zwar bildet das vollkommen fatiscirte schwefelsaure Kupfer ein weifses Pulver, als solches aber wird es wohl nie zu Vergiftungen Veranlassung geben, und dann erhält es auch, beim Befeuchten mit Wasser, seine blaue Farbe wieder.

an der intensiv gelben Farbe, welche das Wasser von einer verhältnifsmäfsig geringen Menge Salz annimmt.

Wenn ferner eine der im Wasser nicht löslichen Substanzen in einem Reduktionsröhrchen erhitzt wird und sich nicht sublimirt, so ist sie Bleiglätte (Massikot) oder Mennige, beide erkennt man leicht, wenn sie mit Soda auf Kohle reducirt werden am Bleikorn. Wird dagegen die Substanz, im Reduktionsröhrchen erhitzt, sublimirt, so kann sie rothes Quecksilberoxyd aber auch Schwefelarsenik sein; ersteres ist in Chlorwasserstoffsäure leicht löslich, letzteres löst sich nicht darin auf. Man könnte auch die Probe mit kaustischem Kalk im Reduktionsröhrchen reduciren, und es würde ein Anflug von deutlichen Quecksilberkügelchen sich zeigen, wenn die Substanz rother Praecipitat, der eigenthümliche Knoblauchgeruch aber und der Arsenikspiegel, wenn sie Schwefelarsenik war.

Hat die Substanz nicht das Ansehn eines Salzes, sondern erscheint als gelbe mit dem Messer zu zerschneidende Stückchen, die an der Luft knoblauchartig riechende, weifse Dämpfe ausstofsen, etwas gerieben oder gering erwärmt sich entzünden, und mit blendendem Lichte brennen, so ist sie Phosphor. Erscheint sie in grauen metallglänzenden Schuppen, die in einem Glasröhrchen erhitzt dasselbe mit veilchenblauen Dämpfen anfüllen, so ist sie Jodine.

Gab das in Substanz vorgefundene Gift in den so eben abgehandelten vorbereitenden Versuchen kein sicheres Resultat, oder gab es zwar ein genügendes Resultat, man will aber der Ueberzeugung wegen auch den Versuch auf nassem Wege anwenden, so mufs man die Substanz in Wasser aufzulösen suchen.

Die verschiedene Auflöslichkeit der Gifte im Wasser kann schon einiges Licht über die Natur derselben geben.

Ein Theil	wird aufgelöst durch		
Kaustisches Kali	$\frac{1}{2}$	Theile	Wasser.
Goldchlorid	$1\frac{1}{2}$	-	-
Essigsaures Blei	$1\frac{1}{2}$	-	-
Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak	$1\frac{1}{2}$	-	-
Krystallisirtes salpetersaures Silber...	2	-	-
Schwefelsaures Zink	$2\frac{1}{2}$	-	-
Schwefelleber	2	-	-
Chlorbaryum	3	-	-

Schwefelsaures Kupfer	4	Theile	Wasser.
Oxalsäure	9	-	-
Saures chromsaures Kali	10	-	-
Essigsaures Kupfer	14	-	-
Brechweinstein	15	-	-
Quecksilbersublimat	18	-	-
Arsenige Säure	60	-	-
Sauerkleesalz	80	-	-

Nur theilweis löslich ist Grünspan; das Zinnsalz zersetzt sich beim Auflösen und es scheidet sich ein weifses Praecipitat ab.

Unlöslich oder schwer löslich im Wasser sind:

Schwefelarsenik,
Rothes Quecksilberoxyd,
Kalomel,
Kohlensaures Blei (*Cerussa*),
Salpetersaures Wifsmuthoxyd (*Magist. Bismuth*),
Kohlensaurer Baryt,
Mennige,
Bleiglätte.

Von den im Wasser löslichen Giften lösen sich folgende im Alkohol:

Schwefelleber, Goldchlorid, Sublimat, Oxalsäure	ziemlich leicht.
Kaustisches Kali, Sauerkleesalz, Essigsaur. Kupfer, Essigsaures Blei, Salpeters. Silber	weniger leicht.
Chlorbaryum	sehr schwer.

Die im Wasser unlöslichen Gifte werden leicht auf folgende Art erkannt und unterschieden werden. Man setzt vorsichtig tropfenweise zu der mit hinreichend viel Wasser vorher angerührten Substanz Chlorwasserstoffsäure. Geschieht die Lösung mit Aufbrausen, so wird man mit kohlensaurem Baryt oder kohlensaurem Blei zu thun haben, die man dann mit den in der Tabelle angegebenen Reagentien unterscheiden kann. Geschieht die Auflösung ohne Aufbrausen, so

kann die Substanz rothes Quecksilberoxyd, salpetersaures Wifsmuth oder Bleiglätte sein. Wurde die Säure mit Vorsicht zugesetzt, so dafs sie nicht vorwaltet, so wird eine hinreichende Menge hinzugesetztes destillirtes Wasser (das 20fache) durch ein weifses Praecipitat Wifsmuth erkennen lassen. Entsteht auf diese Weise kein Niederschlag, so werden durch Hinzusetzen von kaustischem Kali das Quecksilber durch einen gelben, das Blei durch einen weifsen Niederschlag sich charakterisiren. Wird die Substanz von der Chlorwasserstoffsäure, vorzüglich bei Anwendung von Wärme, unter starker Entwickelung von Chlorgas aufgelöst, durch welches Gas ein, in die Röhre gehaltenes befeuchtetes, Lackmuspapier gebleicht wird, so ist sie Mennige; wird sie aber überhaupt nicht aufgelöst, so wird sie nur Schwefelarsenik oder Kalomel sein können; Letzteres wird, wenn man es mit kaustischem Ammoniak übergiefst, schwarz; das Schwefelarsenik mit Soda gemengt und mit der innern Löthrohrflamme auf Kohle erhitzt, entwickelt einen deutlichen Knoblauchgeruch.

Löste sich der zu prüfende Stoff im Wasser auf, so wird man die Flüssigkeit zu untersuchen haben, und wir wollen hier zugleich die Fälle mit hinzuziehen, wo das Gift nicht in Substanz, sondern im aufgelösten Zustande vorgefunden wurde *) und ferner die, wo eine der eben erwähnten, im Wasser unlöslichen Verbindungen, durch Chlorwasserstoffsäure gelöst worden war.

Ist die erhaltene, oder vorgefundene Flüssigkeit nicht vollkommen klar, so stelle man sie zum Absetzen hin, giefse das überstehende ab, und filtrire, wenn es nöthig ist; den Bodensatz untersuche man auf seine Natur, löst er sich leicht im Wasser auf, so gebe man die Auflösung zur ersten **).

*) Es wird vorausgesetzt, dafs in der als Gift verdächtigen, vorgefundenen Flüssigkeit keine, die Reaktion störende, Menge organischer Stoffe vorhanden sei. Dieser Fall wird später noch in Betracht gezogen werden.

**) Geruchs- und Geschmacksprüfungen gewähren selten sichere Resultate; daher wollen wir sie auch nicht sehr berücksichtigen. Wo man nicht gerade mit Blausäure, Arsenik, Schwefelleber oder kaustischem Ammoniak zu thun hat, wird der Geruch wenig zu prüfen haben. Dem Geschmack traue man noch weniger; dem Ungeübten wird das Kosten nichts nützen, aber eher schädliche Folgen nach sich ziehen; überhaupt ist die Reihe der Körper, die man mit dem Geschmack erkennen kann nur klein, etwa bei freien Säuren und Alkalien; schon trüglich ist der Geschmack des essigsauren Bleies, Alaun- Zucker schmeckt recht ähnlich, und noch unsicherer ist der des Sublimats.

Man wird nun zuvörderst mittelst der Reagenzpapiere zu erforschen suchen, ob eine stark saure Reaktion auf Gegenwart einer Säure, oder eine schwach saure auf die eines Metallsalzes, oder endlich eine alkalische auf Gegenwart eines Alkalis schliessen läfst. Sodann verdampft man langsam und mit Vorsicht etwas in einem blanken Platinlöffel; bleibt ein Rückstand, (der, wenn das Gift ein, in gröfserer Hitze sich verflüchtigendes ist, allerdings beim angehenden Glühen auch verschwinden kann), oder bemerkt man einen durch einen weifslichen Rand begrenzten Fleck; so darf man ein aufgelöstes festes Gift, bilden sich gegen das Ende des Abdampfens weifse, sauer und stechend riechende zum Husten reizende Dämpfe, ohne dafs ein Rückstand hinterbleibt, eine Säure vermuthen. Geschieht diefs aber nicht, sondern verflüchtigt sich die Flüssigkeit wie Wasserdämpfe, ohne dafs etwas zurückbleibt, so hat man reines Wasser vor sich. Dafs hier nicht Alkohol oder Blausäure berücksichtiget worden, die, wie schon oben in einer Note angemerkt wurde, später abgehandelt werden sollen, wollen wir um Mifsverständnisse zu verhüten, nochmals erwähnen.

Gang der Untersuchung *).

A. Man setze zu der zu untersuchenden Flüssigkeit etwas Chlorwasserstoffsäure. Ist diese Flüssigkeit intensiv gelb gefärbt, oder hat das, behufs der Untersuchung aufgelöste Salz eine schön gelb-rothe Farbe, und entwickelt, nachdem die Chlorwasserstoffsäure zugesetzt, und besonders, wenn das Ganze erhitzt wird, einen Geruch nach Chlor, wird zugleich

*) Man stellt die Prüfungen so an, das man dafs Probiergläschen bis zu $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ mit der zu untersuchenden Flüssigkeit, die so klar als möglich sein mufs, füllt, mit der linken Hand gegen das Tageslicht hält, und dann mit der rechten Hand das Reagenz tropfenweise zusetzt. Gewöhnlich wird die Farbe sowohl beim durchfallenden als auch reflektirten Lichte beurtheilt, und es ist in den meisten Fällen wohl anzurathen, dieselbe, wenn sich etwa ein Niederschlag abgelagert hat, auch in diesem noch einmal zu betrachten. Jedenfalls ist es nöthig sich zu gewöhnen, mit einer geringen Quantität der zu untersuchenden Flüssigkeit operiren zu können, weil man gar zu leicht in den Fehler verfällt allzu verschwenderisch damit umzugehen. Wenn Niederschläge wenig Neigung zeigen sich abzulagern, und man über die eigentliche Färbung in Zweifel sein könnte, so wird, wie schon erwähnt, ein gelindes Erwärmen zur vollkommneren Praecipitation viel beitragen.

die gelbe Farbe der Flüssigkeit in eine dunkelgrüne verwandelt, so kann man auf die Gegenwart eines chromsauern Salzes (saures chromsaures Kali) schliefsen. Die Umänderung der gelben Farbe wird um so auffallender, wenn man der Flüssigkeit etwas Alkohol zusetzt, und zugleich zeigt sich dann ein starker Geruch nach Chloraether. Man wird dann das chromsaure Salz durch Anwendung der in der Tabelle angeführten Reagentien noch untrüglicher nachweisen.

B. Trat aber die eben bemerkte Erscheinung nicht ein (war die zu untersuchende Lösung nicht gelb) und wird durch das Ansäuern der Flüssigkeit mit Chlorwasserstoffsäure keine Trübung oder Niederschlag bewirkt (im entgegengesetzten Falle wäre eine Silber-, Quecksilberoxydul- oder Blei-Verbindung zugegen und man müfste mit Salpetersäure ansäuern), so setzt man Schwefelwasserstoffwasser hinzu, oder läfst einen continuirlichen Strom von Schwefelwasserstoffgas durchstreichen *) und schüttelt während dem das Gefäfs bisweilen um. Zeigt sich, wenn auch nach etwas längerer Zeit, eine eigenthümliche Färbung oder ein Niederschlag, so erwärme man die Flüssigkeit, wodurch der Niederschlag mehr zusammen gezogen wird und sich am Boden ansammelt. Es können folgende Fälle eintreten:

1) Der Niederschlag oder die Färbung ist schwarz oder schwarzbraun, dann kann ein Quecksilber-, Blei-, Silber-, Gold-, Kupfer-, oder Wifsmuth-Salz,

2) er ist orange, — Brechweinstein,

3) er ist hellgelb, — arsenige Säure oder ein Zinnoxydsalz und

4) er ist braun, ein Zinnoxydulsalz in der Auflösung sein.

1) Der durch Schwefelwasserstoffwasser oder Schwefelwasserstoffgas erzeugte Niederschlag ist schwarz. Entstand bei der ersten Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases eine weifse Trübung, (die lange suspendirt bleibt), bei fortgesetzter in's Graue übergeht, und bei gehörigem Ueberschufs vollkommen schwarz wird, so kann man mit Recht auf ein

---

*) In vielen Fällen kann man sich des Schwefelwasserstoffwassers bedienen, bei der arsenigen Säure aber, besonders wenn sie verdünnt ist, habe ich den Gastrom immer zweckmäfsiger gefunden. Simon.

Quecksilberoxydsalz schliefsen, welches allein diese ausgezeichnete Erscheinung darbietet. Man mufs jedoch, besonders wenn die Menge aufgelösten Quecksilberoxydsalzes sehr gering ist, mit dem Zusatz von Schwefelwasserstoffgas recht behutsam verfahren, um die Nüancen nicht zu übersehen.

Um weiter zu erfahren, welches der ferner genannten Metallsalze in der Flüssigkeit aufgelöst ist, setze man zu einem Theil derselben kaustisches Ammoniak; wird sie blau gefärbt ohne dafs ein bleibender Niederschlag entsteht, so enthält sie ein Kupfersalz, das auch noch erkannt wird, wenn ein blank polirtes Eisenblech, einige Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung, sich mit einen Ueberzug von metallischem Kupfer bedeckt. Man verdünnt einen Theil der recht concentrirten Auflösung, die nicht zu sauer sein darf, mit vielem Wasser, entsteht eine milchichte Trübung, so enthält sie ein Wifsmuthsalz. Man setzt zu einem Theil der verdünnten Auflösung einige Tropfen Chlorwasserstoffsäure; entsteht ein weifser Niederschlag, so enthält sie ein Quecksilberoxydul oder Silbersalz; beide werden unterschieden, wenn man den Niederschlag mit Ammoniak übergiefst: wird er dabei schwarz gefärbt, und ist im Ueberschufs von Ammoniak nicht löslich, so ist ein Quecksilberoxydulsalz, wird er nicht schwarz gefärbt, und löst sich in einem Ueberschufs von Ammoniak auf, so ist ein Silbersalz in der Auflösung. Man setzt zu einem Theil der Auflösung kaustisches Kali im Ueberschufs; entsteht ein gelber Niederschlag, so enthält sie ein Quecksilberoxydsalz *). Man setzt zu einem Theil der Aufllösung schwefelsaures Eisenoxydul, entsteht ein brauner Niederschlag von metallischem Gold, so enthält sie Goldchlorid. Man setzt endlich zu einem Theil der zu untersuchenden Flüssigkeit schwefelsaures Natron, entsteht ein weifser Niederschlag, so enthält sie ein Bleisalz

Noch sicherer wird das Resultat dieser so eben angeführten Untersuchungen sein, wenn man (angenommen, es seien in der zu untersuchenden Flüssigkeit noch andere durch Schwefelwasserstoffgas nicht fällbare aber auf die im Vorhergehenden angeführten Reagentien, einwirkende anorganische Substanzen zu-

*) Sollte etwa durch eine vorhergegangene Behandlung Salmiak in die Flüssigkeit gebracht worden sein, so wird, wenn sie ein Quecksilberoxydsalz enthält, durch Kali ein weifser Niederschlag entstehen.

gegen), das durch Schwefelwasserstoff erzeugte Schwefelmetall, wohl aussüfst, mit dem Filtrum in ein Reagensgläschen thut, durch reine Salpetersäure dasselbe mit Hilfe der Wärme auflöst *), filtrirt, und dann mit der filtrirten Flüssigkeit, dieselben Versuche anstellt, wie sie eben angegeben. Mit denen in der Tabelle angezeigten Reagentien kann man alsdann die Anwesenheit des gefundenen Metallsalzes noch durch mehrere Versuche bestätigen.

2) Der durch Schwefelwasserstoffgas erzeugte Niederschlag ist orangeroth; es ist sodann die Anwesenheit des Brechweinsteins hinreichend erwiesen, und kann durch die in der Tabelle angegebenen Reagentien noch bestätigt werde **).

3) Der durch Schwefelwasserstoffgas erzeugte Niederschlag ist gelb; hier kann in der Auflösung ein Zinnoxydsalz oder Arsenik enthalten sein. Es ist nicht wohl anzunehmen, wie wir das überhaupt in dem bisherigen Gange der Analyse nicht proponirt haben, dafs zusammengesetzte Gifte, am wenigsten eine Composition wie diese dem Analytiker bei gerichtlichen Fällen vorkommen werde. Jedenfalls würden die in der Tabelle angegebenen Reagentien über die Natur des Giftes hinlänglichen Aufschlufs geben, und besonders das Löthrohr, wenn man einen Theil der Flüssigkeit abdampft und eine hinreichende Menge fester Substanz für einen Löthrohr Versuch erhält.

Man merke sich aber noch, dafs zwar sowohl Zinnoxydsalze wie auch die arsenige Säure durch Schwefelwasserstoffgas nur schwierig gefällt werden, durch Erhitzen leichter, dafs aber durch Zusatz von etwas Chlorwasserstoffsäure der Niederschlag von Schwefelarsenik rascher entsteht; dafs in der Auflösung der arsenigen Säure Schwefelwasserstoff-Ammoniak keinen Niederschlag bewirkt, der aber entsteht, wenn man eine verdünnte Säure hinzusetzt, und dafs in einer neutra-

---

*) Bliebe hierbei dennoch eine schwarze Schwefelverbindung unaufgelöst so könnte es nur Schwefelquecksilber sein, welches sich aber in Königswasser löst.

(** Man erinnere sich hier noch einmal, dafs angenommen wird, es sei mit der Anflösung des vorgefundenen Giftes zu arbeiten, nicht mit den ausgebrochenen Substanzen. Im letztern Falle soll wohl daranf hingewiesen werden, dafs Brechweinstein als Brechmittel angewendet wurde und dahinter noch ein Gehalt von Arsenik oder Zinnsalz verborgen sein kann.



len Zinnoxydsalzauflösung durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak sogleich ein gelber Niederschlag gebildet wird, der sich allerdings im Uebermaafs des Fällungsmittels löst.

4. War der durch Schwefelwasserstoffgas erzeugte Niederschlag braun, und bewirkt in der zu untersuchenden Flüssigkeit Goldauflösnng eine purpurrothe Fällung oder Färbung, so ist Zinnoxydul bestimmt nachgewiesen.

C. Wurde in der mit Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoffwasser oder Gas kein Niederschlag bewirkt, so stumpfe man die Säure durch Ammoniak ab und setze Schwefelwasserstoff-Ammoniak hinzu; entsteht dadurch ein weifser Niederschlag, so kann man auf Zink schliefsen. Alaunerde wird aber eben so gefällt; beide werden jedoch leicht unterschieden, wenn man zu einem Theile der Flüssigkeit kaustisches Ammoniak setzt; entsteht dadurch ein weifser Niederschlag, der im Ueberschufs des Fällungsmittels löslich ist, so ist Zink, ist er im Ueberschufs nicht löslich, Alaunerde zugegen. Oft, ja fast immer wird der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff erzeugt, etwas schwärzlich erscheinen, da das käufliche Zinkvitriol stets mit Eisen verunreinigt ist; man wird mit etwas Kaliumeisencyanür bald nachweisen, ob Eisen beigemengt, und überhaupt durch die in der Tabelle verzeichneten Reagentien die Anwesenheit des Zinks noch untrüglicher darlegen.

D. Ist aber auch durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak kein Niederschlag in der neutralen Flüssigkeit erzeugt worden, so enthält sie kein metallisches Gift aufgelöst. Sie kann aber noch Chlorbaryum, oder ein Kalksalz und ausserdem noch Säuren, Alkalien, wohl auch Schwefelkalium und oxalsaures Kali enthalten.

Um Chlorbaryum zu erkennen, verfährt man wie folgt. Man setzt zu der Flüssigkeit kohlensaures Ammnoiak im Ueberschufs und erwärmt sie etwas; entsteht dadurch ein weifser Niederschlag, so kann sowohl Baryt, als auch Kalk, Strontian (Magnesia) darin enthalten sein.

Man verdünne einen Theil der Auflösung mit sehr vielem Wasser, und setze eine Lösung von schwefelsaurem Natron hinzu; entsteht sogleich eine Fällung, oder sehr bedeutende Trübung, so kann man auf Baryterde, aber auch auf Strontian schliefsen. Um sich von der Anwesenheit der letztern

zu überzeugen, löse man den durch das kohlensaure Ammoniak erzeugten Niederschlag in Chlorwasserstoffsäure auf, dampfe die Lösung ab, übergiefse den Rückstand mit Alkohol und entzünde diesen: brennt er mit purpurrother Flamme, so ist Strontian zugegen, im Gegentheil nicht. Entstand durch das schwefelsaure Natron erst sehr spät eine Fällung, oder gar keine Trübung, so kann noch Kalk zugegen sein. Man wird sich von seiner Gegenwart überzeugen, wenn man zu der zu untersuchenden Flüssigkeit eine Lösung der Oxalsäure oder des sauren oxalsauren Kalis setzt, wodurch bei der Gegenwart von Kalk, besonders wenn die Abwesenheit der Baryt- und Strontianerde erkannt war, sehr rasch ein weifser, in Essigsäure fast unlöslicher Niederschlag erzeugt wird.

Giebt die verdächtige Flüssigkeit mit kohlensauerm Ammoniak behandelt keinen Niederschlag, hinterläfst aber auf Platinblech verdampft, einen Rückstand, so können noch Alkaliverbindungen oder Alkalien darin sein, und diese werden, wie folgt, nachgewiesen.

Schwefelalkali (Schwefelleber) erkennt man daran, dafs die Flüssigkeit eine grüne oder gelbgrüne Farbe hat, alkalisch reagirt, unangenehm nach Schwefelwasserstoff riecht, welcher Geruch noch stärker hervortritt, wenn man eine freie Säure hinzusetzt; ferner dadurch, dafs eine Auflösung von essigsaurem Blei eine schwarze Fällung bewirkt, oder ein mit essigsaurer Bleilösung getränktes Papier über die Flüssigkeit gehalten schwarz wird. Das oxalsaure Kali (Kleesalz) wird man leicht erkennen, wenn die Flüssigkeit sauer reagirt, auf Platinblech verdampft einen Rückstand hinterläfst, mit Kalkwasser, noch besser mit Chlorkalium ein weifser Niederschlag erzeugt wird, der im Wasser sehr wenig, auch in verdünnten Säuren nur unbedeutend löslich ist. Von den kaustischen Alkalien läfst sich das Ammoniak unfehlbar durch den Geruch und durch die alkalische Reaktion nachweisen. Das kaustische Kali wird erkannt, wenn die Flüssigkeit heftig alkalisch reagirt, mit Säuren gar nicht oder nur sehr unbedeutend braust, sie aber doch neutralisirt, auf Platinblech einen Rückstand hinterläfst, und mit Weinsteinsäure im Ueberschufs versetzt, einen krystallinischen Niederschlag von Cremortartari giebt. Das Natron hat dieselben Eigenschaften wie das Kali, nur giebt es mit Weinsteinsäure versetzt nicht den Niederschlag. Verflüchtigt sich aber die Flüssig-

keit unter Ausstofsen stechend, sauer riechender weifser Nebel vollkommen, reagirt sie heftig sauer, und entweicht beim Hinzusatz von kohlensauerm Ammoniak die Kohlensäure mit Brausen; so wird eine freie Säure darin enthalten sein. Schwefelsäure erkennt man an ihrem mehrfach erwähnten Verhalten gegen Barytsalze; Chlorwasserstoffsäure wird in der Silberauflösung einen weifsen, im Ammoniak leicht löslichen Niederschlag (Hornsilber) erzeugen; Salpetersäure stöfst, wenn sie mit Kupferfeile erhitzt wird, rothe Dämpfe von salpetriger Säure aus, und Oxalsäure ist durch Chlorcalcium und Goldchloridlösung zu erkennen, wie diefs schon bei dem sauren oxalsauren Kali erwähnt und in der Reagenztabelle angeführt wurde.

II. Ganz anders, als diefs bisher beschrieben worden, wird man verfahren müssen, wenn das Gift in einer Flüssigkeit oder Masse enthalten ist, in welcher eine grofse Menge organischer, nicht flüchtiger Stoffe zugegen sind, welche auf die Reaktionen einen bedeutenden Einflufs ausüben; wenn also entweder die Nachsuchung auf Gift in Substanz ohne Erfolg blieb, und man aus den ausgebrochenen Stoffen oder aus den Contentis des Magens und den ersten Gängen das Gift auszuscheiden hat, oder wenn verdächtige bei dem Vergifteten gefundene Speisen, Getränke und andere Zusammensetzungen zur Analyse vorgelegt werden.

Man wird hier immer zuerst dahin arbeiten müssen die trübe unklare, mehr oder minder stark gefärbte Flüssigkeit so zu entfärben, und die vegetabilischen oder animalischen Beimischungen so umzuändern, dafs durch die Reagentien untrüglich die Gegenwart oder Abwesenheit eines Giftes dargethan werden kann. Ob diefs in allen Fällen gleich gut erzielt werden kann, werden wir in der weitern Folge sehen.

Auch hierbei sind wieder, wenn es die Menge des zu untersuchenden Stoffes erlaubt, einige vorbereitende Versuche als zweckmäfsig zu empfehlen. Reagiren die ausgebrochenen Massen sehr stark alkalisch, und entwickeln einen unangenehmen, fast urinösen Geruch, ist zugleich die innere Fläche des Magens und der Schlingwerkzeuge wie aufgelöst, sehr verdickt; so kann man auf ein kaustisches Alkali schliefsen. Das Ammoniak charakterisirt sich hinreichend durch den Geruch. Reagiren die Massen sehr heftig sauer, brausen, wenn eine

kohlensaure Kalilösung hinzugethan wird auf, sind zugleich die Schlingwerkzeuge im höchsten Grade entzündet, schwarz oder ganz gelb gefärbt; so kann man auf eine starke Säure schliefsen. Die auflöslichen Quecksilbersalze gehen, wie die meisten Metallsalze, mit den vegetabilischen und animalischen Stoffen eigene und unlösliche Verbindungen ein, wobei Quecksilberoxydsalze meistentheils zu Oxydulverbindungen reducirt werden. Wenn man also mit den festeren Bestandtheilen der zu untersuchenden Massen ein Kupferblech oder eine Kupfermünze reibt, und diese (falsch) versilbert wird, so kann man mit Recht auf Gegenwart dieses Giftes schliefsen. Man stelle einen polirten Eisenspatel in die zu untersuchende Masse; wird dieser nach einiger Zeit mit einem rothen metallischen Ueberzug bedeckt, so ist Kupfer zugegen.

Man äschre etwas der zu untersuchenden Masse in einen Platinlöffel ein, vermische den Rückstand mit Soda, und erhitze ihn auf Kohle mit der Reduktionsflamme; beschlägt sich dabei die Kohle mit einem weifsen oder gelben Anflug, wie diefs schon früher beschrieben, so kann Blei, Antimon, Zink, Wifsmuth zugegen sein. Bildet sich dabei ein Metallkorn, so wird Blei, Wifsmuth, über deren Unterscheidung schon das Nöthige gesagt wurde, oder auch wohl Antimon das Metall sein. Bricht man die von dem Flufs durchzogene Kohle aus, praeparirt sie in einem Achatmörser, schlemmt die Kohle ab, und findet dann rothe Metallflitter, so ist Kupfer in der Masse enthalten gewesen.

Etwas von der zu untersuchenden Masse werde behutsam zur Trockne abgedampft (es darf dabei kein Verkohlen stattfinden), in ein Glasrohr geschüttet und zuerst langsam, dann bis zum Glühen erhitzt. Zeigt sich dabei ein Knoblauchgeruch, der aber wegen des beigemischten, oft empyreumatischen Geruches nicht ganz leicht zu unterscheiden ist, so darf man auf Arsenik schliefsen. Der Metallspiegel wird sich hier ebenfalls nicht gut erkennen lassen, weil die empyreumatischen gefärbten Stoffe die ganze Röhre bedecken; aber wohl wird man in Fällen, wo Quecksilber als Gift zugegen war, die Quecksilberkügelchen bemerken, bei welcher Beobachtung man sich aber auch wiederum vorsehen möge, um nicht kleine Blasen im Glase, oder Luftblasen für Quecksilberkügelchen zu halten.

Sollte die Masse oder ausgebrochene Flüssigkeit leichte, weifse, nach Knoblauch riechende Dämpfe ausstofsen, und beim Abdampfen einzelne Punkte in derselben, mit Lebhaftigkeit und Verbreitung eines weifsen Rauches verbrennen; so kann man auf Phosphor schliefsen.

Solche vorbereitende Untersuchungen sind bei dieser Art von Analyse von Wichtigkeit, und dürfen nur, wenn die Quantität des zu untersuchenden Stoffes sehr gering ist, unterlassen werden; denn es richtet sich hier oft sehr nach der Art des Giftes, welche zweckmäfsigste Methode man zur Abscheidung desselben anwenden soll, und man kann viel Zeit und Mühe sparen, wenn die vorbereitenden Versuche einigen Aufschlufs über die Art des Giftes gaben. Wir wollen es daher nicht für überflüssig halten, noch einige Reagentien anzugeben, mit denen man in den, mit organischen Substanzen stark versetzten Flüssigkeiten noch hinreichend sichere Resultate erhält.

Mit ziemlicher Sicherheit läfst sich in den mit organischen, nicht flüchtigen Beimengungen gemischten Stoffen, besonders wenn sie mit Salpetersäure ausgezogen wurden, die Baryterde durch Schwefelsäure nachweisen; der Niederschlag ist gut zu erkennen, und wird durch seine Unlöslichkeit in verdünnter Salpetersäure charakterisirt. Auch Blei wird durch Schwefelsäure ziemlich sicher nachgewiesen, ebenfalls durch Schwefelwasserstoffgas; jedoch senkt sich der Niederschlag oft sehr schwer. Kupfer kann man, wenn die Farbe der zu untersuchenden Flüssigkeit nicht zu dunkel ist, durch die rothe Färbung, welche eine Auflösung von Kaliumeisencyanür darin bewirkt, erkennen; Wifsmuth aber durch die weifse Trübung, welche entsteht, wenn man zur möglichst neutralen Flüssigkeit viel Wasser zusetzt, und noch sicherer, wenn das Wasser ein Alkali aufgelöst enthält.

Dagegen sind die Veränderungen in den Reaktionserscheinungen anderer Agentien, wenn sie mit Giften, welchen organische Stoffe beigemengt sind, in Konflikt treten, wirklich auffallend, und können den damit nicht Vertrauten, zu sehr irrigen Schlüssen verleiten; um so eher, wenn die organischen Beimischungen keine, oder eine nur sehr geringe Färbung in der zu untersuchenden Flüssigkeit bewirkt haben, und eine Zerstörung derselben, durch Chlor oder andere Mittel, als gar nicht nöthig erachtet wurde.

Franz Simon *) hat hierüber eine Reihe von Versuchen angestellt mit Eiweifs, Gummi, Fleischbrühe und Theeabsud, deren Resultate wir kurz zusammenstellen werden, aufserdem hat auch **H. Rose** **) in seiner analytischen Chemie bei den verschiedenen Stoffen die Einwirkung organischer Beimengungen berücksichtigt.

Quecksilbersublimat mit **Eiweifs** giebt eine unlösliche Verbindung, die in kaustischem Kali gelöst, durch Schwefelwasserstoffgas braun gefärbt, aber nicht gefällt wird; selbst noch nach einer sehr langen Zeit bleibt die Flüssigkeit klar. Ebenso verhält sich das schwefelsaure Kupfer, wenn demselben eine Gummiauflösung beigemengt ist.

Wird die schwefelsaure Kupferauflösung mit Eiweifs versetzt, so verbindet sich das Metallsalz mit dem Eiweifs zu einer grünlichweifsen, unlöslichen Masse, die sich mit Leichtigkeit in kaustischem Kali zu einer, intensiv dunkelblauen Flüssigkeit auflöst. In dieser Flüssigkeit bewirkt Kaliumeisencyanür keine Fällung, die aber sogleich mit ihrer eigenthümlich rothen Farbe erscheint, wenn etwas verdünnte Schwefelsäure zugesetzt wird; enthielt die Flüssigkeit aber statt Eiweifs eine Gummilösung, so bewirkt kaustisches Kali eine blaugrüne Fällung.

Enthält eine **Brechweinsteinauflösung Eiweifs**, so wird durch Schwefelwasserstoffwasser keine ziegelrothe, sondern eine hellgelbe Färbung und eben solcher Niederschlag erzeugt, der dem, aus der arsenigen Säure durch Schwefelwasserstoffwasser gefällten Schwefelarsenik, auf's genauste an Farbe gleicht. Eine ganz ähnliche Erscheinung zeigt sich, wenn man Quecksilbersublimat, dem Fleischbrühe beigemengt ist, durch Schwefelwasserstoff fällt.

Nicht minder auffallend ist die Erscheinung, wenn man **Quecksilbersublimat** mit **Mimosenschleim** versetzt, und dann Schwefelwasserstoffgas hindurch leitet. Es wird dann kein schwarzer, sondern ein orangerother, von hellorange bis roth variirender Niederschlag gefällt, der mit den verschiedenen Arten Schwefelantimon viel Aehnlichkeit hat. Enthält die **Sublimatlösung** statt Mimosenschleim, **Theeabsud**, so wird durch Schwefelwasserstoffgas ein Niederschlag hervorgebracht, welcher dem eben erwähnten sehr gleicht. In beiden Fällen rufen aber wenige Tropfen Schwefelwasserstoff-Ammoniak, oder selbst kau-

---

*) **Poggendorff's** Annalen, Bd. 40. Heft 2.

**) Analytische Chemie, 3te Auflage.

stisches Ammoniak die eigenthümliche schwarze Farbe des Schwefelquecksilbers hervor.

Theeabsud verändert auch die Reaktion des schwefelsauren Kupfers und salpetersauren Silbers auf arsenige Säure; durch ersteres wird ein dunkelgelber, sehr rasch in Braun und Grauschwarz übergehender, durch letzteres ein grünbrauner Niederschlag erzeugt.

Enthält eine Quecksilbersublimatlösung Fleischbrühe, so erzeugt Jodkalium eine gelbe, später orange werdende, kaustisches Kali, so wie Kalkwasser eine weifse, kaustisches Ammoniak aber gar keine Fällung.

Wenn schwefelsaures Kupferoxyd in Theeabsud aufgelöst ist, so bewirkt kaustisches Kali, in geringer Menge zugesetzt, einen grünbraunen Niederschlag, der sich in mehr hinzugesetztem Fällungsmittel mit pistatiengrüner Farbe auflöst; Kalkwasser bringt in dieser Lösung eine pistatiengrüne Trübung hervor.

Um nun aber die, der klaren Ermittelung der Gifte in jeder Beziehung so hinderlichen, organischen Beimengungen zu entfernen, ohne dafs so verändernd auf die giftigen Stoffe selbst eingewirkt würde, dafs diese sich etwa dem Erkennen durch die Reagentien entziehen könnten, kann man verschiedene Methoden anwenden; von Vielen ist in dieser Beziehung Kohle vorgeschlagen worden. Es ist bekannt, dafs man durch fein zertheilte und gut ausgeglühte Thierkohle farbige und viele extraktive Stoffe aus Flüssigkeiten zu entfernen im Stande ist; es mag aber nicht immer in der Gewalt des Experimentators liegen, zu verhindern, dafs sich mit den farbigen und extraktiven Stoffen zugleich auch Theile des Giftes entfernen, und wenn nur geringe Spuren desselben überhaupt vorhanden wären, so könnten diese nach der Behandlung mit Kohle wohl ganz verschwunden sein. So ist es bekannt, dafs Sublimat durch Kohle aus Flüssigkeiten entfernt werden kann; Geiseler*) hat erst noch ganz kürzlich dieses wiederum bestätigt und unter andern auch für Blei dargethan. Aus diesen Gründen hegt man mit Recht Mifstrauen gegen diese Methode, und wendet sie, wo es vermieden werden kann, nicht an; leider ist es aber für die Alkaloide wohl das einzige Entfärbungsmittel. Ferner ist Chlor vorgeschlagen und angewendet wor-

*) Brandes Archiv, 2te Reihe, Band 7. pag. 148.



den. Hünefeld, der es besonders empfiehlt, sagt darüber*): „Bei dauernder Einwirkung vernichtet das Chlor fast gänzlich die thierische Mischung, modificirt sie zu einer unlöslichen geronnenen Masse und nimmt ihre anorganischen Theile auf.“ Indessen ist zu berücksichtigen und darf nicht übersehen werden, dafs das Chlor, besonders wenn es bei Gegenwart von organischen Stoffen mit Metallen in Konflikt tritt, mit einigen derselben, wie Quecksilber, Silber, Blei unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen eingeht. Soll das Chlor angewendet werden, so entwickelt man das Gas, wie es pag. 92 beschrieben und läfst es in einen kontinuirlichen und anhaltenden Strom durch die Flüssigkeit streichen, welche nach Mafsgabe der Dauer und der Koncentration nach und nach heller wird, während sich zugleich ein flockiger Bodensatz von abgeschiedenen und veränderten organischen Stoffen bildet.

Nach einer dritten Methode, der wir uns, als nach unserer Ansicht die bessere, anschliefsen**), weil sie die Vortheile der früheren beiden ohne ihre Nachtheile vereinigt, kocht man die zu untersuchenden, stark mit organischen Stoffen versetzten Substanzen mit einem angemessenen Quantum Wasser, das durch Salpetersäure angesäuert ist, etwa eine Stunde lang in einer Porzellanschale oder einem Glaskolben aus. (Auf 24 Unzen Wasser kann man 1½ — 2 Unzen Salpetersäure nehmen; sollte die zu untersuchende Substanz schon so dünnflüssig sein, dafs sie keines Zusatzes von Wasser bedarf, so setzt man ihr nach diesem Verhältnifs die Säure zu). Hierauf läfst man die unlöslichen Stoffe sich absetzen, kolirt die gelblich gewordene Flüssigkeit, stumpft die Säure durch ein Alkali, am besten durch kaustisches Kali ab, sedimentirt, filtrirt, und wendet die so geklärte Flüssigkeit zu weiteren Versuchen an. Diese Art der Zerstörung organischer Beimengungen hat noch den Vortheil, dafs etwaige unlösliche Verbindungen von Metallsalzen, mit dem Extraktivstoff, Schleim, Eiweifs etc., gelöst, und mit in der Flüssigkeit aufgenommen werden.

Neuerlich hat Wackenroder***) noch eine vierte Methode, den erwähnten Zweck durch Chlorkalk zu erreichen, ange-

*) Hünefeld, Chemie der Rechtspflege, pag. 118.

**) Wo es zweckmäfsig sein sollte, andere Methoden zum Extrahiren und Entfärben mit organischen Stoffen versetzter Substanzen anzuwenden, werden wir es bei den bezüglichen Stellen der speciellen Toxikologie bemerken.

***) Brandes Archiv, Band 39, pag. 17.

geben, welche er ganz besonders empfiehlt, und von der er sagt, dafs alle Metalle, mit Ausschlufs des Silbers, sie mögen mit Sauerstoff, Chlor oder Schwefel verbunden sein, bei ihrer Anwendung aufgelöst erhalten werden können, und dafs die Modificationen, welche die Reaktionserscheinungen erleiden, wenn die Metallverbindungen mit organischen Substanzen in Konflikt treten, verhindert werden.

Zu dem Endzweck setzt man zu den zu untersuchenden Substanzen, welche die Konsistenz eines dünnen Breies haben können, mit etwas Wasser wohl angerührten käuflichen, aber metallfreien Chlorkalk, und so viel Chlorwasserstoffsäure, dafs diese etwas vorwaltet. Man läfst das Ganze einige Zeit in Digestion stehen, erhitzt es dann bis zum Kochen, um das freie Chlor zu verflüchtigen, und filtrirt sogleich durch Fliefspapier. Sollte die Flüssigkeit bei einer grofsen Menge Fett nur langsam und trübe durchgehen, so mufs der Zusatz von Chlorkalk und Chlorwasserstoffsäure, das Digeriren und Aufkochen ein oder zweimal wiederholt werden, damit die organischen Substanzen gänzlich abgeschieden, oder im veränderten Zustande aufgelöst werden. Um sicher zu sein, dafs auch die schwerauflöslichen Metallverbindungen, wie Goldschwefel, Zinnober zersetzt worden sind, und die Metalle im aufgelösten Zustande sich befinden, thut man wohl, die aufgekochte und noch warme Flüssigkeit aufs Neue mit etwas Chlorkalk und Chlorwasserstoffsäure zu versetzen, nach einigen Stunden wieder zu erhitzen und dann zu filtriren. Im Rückstande auf dem Filter kann kein anderes Metall als Silber, und zwar in seiner Chlorverbindung enthalten sein; man mufs solches daher stets darin nachsuchen. Durch die filtrirte Flüssigkeit leitet man einen anhaltenden Strom von Schwefelwasserstoffgas, um die Metalle zu fällen; man erhitzt darauf dieselbe etwas, um das freie Schwefelwasserstoffgas zu verflüchtigen, vermeidet aber ein etwaiges zu langes Kochen, weil sonst in der bisweilen stark überschüssigen Salzsäure kleine Mengen Schwefelmetall aufgelöst werden können. Es ist aber wohl zu merken, dafs gewöhnlich ein gelblich brauner Niederschlag von Schwefel und organischer Materie gefällt wird, daher das blofse Erscheinen eines Niederschlages noch kein Beweis für die Gegenwart eines giftigen Metalles ist. Den durch Behandeln mit Schwefelwasserstoffgas erhaltenen Niederschlag thut man in ein Glas, übergiefst ihn mit etwas Wasser, und zersetzt ihn wieder mittelst Chlorkalk und etwas überschüssiger Chlorwasserstoffsäure, kocht, filtrirt, schlägt nun mit Schwefelwasserstoff das

Metall im reinen Zustande nieder, und behandelt es alsdann weiter. Um aber auch diejenigen Metalle, welche in ihrer Schwefelverbindung in einer sauren Flüssigkeit auflöslich sind, wie Zink, zu erhalten, behandelt man die Flüssigkeit, aus welcher man zuerst durch Schwefelwasserstoff die in einer sauren Flüssigkeit nicht löslichen Schwefelmetalle gefällt hat, mit Ammoniak bis zur schwachen alkalischen Reaktion und läfst wiederum Schwefelwasserstoffgas durchstreichen. Es wird hierbei fast immer ein von Schwefeleisen grauschwarzer Niederschlag gebildet, den man wiederum mit Chlorkalk und Chlorwasserstoffsäure zersetzen mufs, darnach von neuem das Metall durch Schwefelwasserstoff fällt und weiter untersucht.

Ist nun endlich auf die eine oder andere Weise die Entfärbung der zu untersuchenden Flüssigkeit, und die Zersetzung der organischen Substanzen bis so weit bewerkstelligt worden, dafs sie nicht mehr verändernd auf die Reaktionserscheinungen einwirken, was jedoch nicht in allen Fällen mit gleich gutem Erfolge bezweckt werden kann*); so erleidet der Gang der Analyse, wie wir ihn vorn bezeichnet haben, keine anderen Abänderungen, als etwa die, zu welchen gewisse Resultate der vorbereitenden Analyse Berechtigung geben.

Diejenigen Vergiftungsfälle sind zu den selteneren zu zählen, welche mit zusammengesetzten Giften bewirkt werden, und wirklich den Tod nach sich ziehen. Im Allgemeinen sind die grofse Mehrzahl jener so unglücklich ablaufenden Toxikationen wirklicher Selbstmord, oder absichtlicher Mord an einer zweiten Person, und hierzu werden einfache und starkwirkende Gifte gewählt, wie es die Erfahrung lehrt. Vergiftungen mit zusammengesetzten Giften, etwa Substanzen, die als Arzneimittel dienen, gehören mehr in das Reich der zufälligen Vergiftungen und von diesen sind aus dem Grunde, weil von allen Seiten willig Hilfe gebracht und Hilfe gewünscht wird, die meisten glücklich überwunden worden.

Wenn auch der Gang der Untersuchung, den wir angeführt haben, hinreicht, um die in dieser Toxikologie zu behandelnden, und sich sehr genau charakterisirenden, anorganischen Gifte, selbst wenn zwei zugleich in dem zu untersuchenden Stoffe vorhanden wären, zu erkennen; so wollen wir doch als Beispiel, wie

*) Selbst wenn man z. B. durch Glühen das mit dem Schwefelarsenik gefällte und damit verbundene Eiweifs zerstört, sodann das Arsenik durch Salpetersalzsäure auszieht und es wieder als Schwefelarsenik fällt; so hat dieses dennoch sehr häufig etwas organische Beimischung.

verfahren wird, wenn man bei der gerichtlichen Analyse mit mehreren Giften zu thun hat, den Gang einer hier willkührlich gesetzten Untersuchung durchnehmen und zugleich mit den beigegebenen Resultaten als einen Bericht an die Behörde betrachten.

Es wird von der Behörde an den vereideten Chemiker ein Topf geschickt, die ausgebrochenen Substanzen eines Knaben enthaltend, dem, nach seiner Erzählung, ein ihm unbekannter Mann, die nicht unbedeutende Menge eines nicht wohlschmeckenden, nach dem Genusse im Munde ein Brennen erregenden Gemisches, als Naschwerk zu verschlucken gegeben hat. Der Knabe kommt, da er sich unwohl fühlt, sogleich nach Hause, ein herbeigerufener Arzt reicht ein Brechmittel, in Folge dessen die übersandten Substanzen ausgebrochen wurden. — Der Knabe, zwar augenblicklich gerettet, siecht dahin, so dafs wenig Hoffnung ihn zu erhalten, und alle Wahrscheinlichkeit einer an ihm verübten Toxikation vorhanden ist. Der Chemiker soll in dieser Beziehung die ausgebrochene Masse untersuchen.

Bericht über die gerichtlich chemische Untersuchung in etc.

Am dritten Mai wurde mir ein wohlverwahrter und versiegelter Topf, zugleich auch ein gerichtliches Schreiben überbracht, mit der Weisung, den Inhalt des Topfes chemisch auf die Anwesenheit eines Giftes zu untersuchen.

Im Beisein der Zeugen, Herrn N. und M., wurde der Topf untersucht und als wohlverwahrt befunden, auch das gerichtliche Siegel, welches die Schnur befestigte, als unverletzt erkannt und darauf gelöst.

Das Resultat der mit dem Inhalte des Topfes vorgenommenen Untersuchung ergab, wie auch beifolgende Reduktionsversuche es nachweisen:

Arsenige Säure (Arsenik), eine
Quecksilberoxydverbindung, wahrscheinlich Quecksilberchlorid, eine
Bleioxydverbindung (Bleizucker) und eine
Antimonoxydverbindung, die aber, wie ich zu glauben geneigt bin, als Brechweinstein, um Brechen zu erregen, vom Arzte hinzugebracht worden ist.

Der Gang der Analyse folgt:

Die in dem Topfe enthaltene Masse, eine dünnflüssige, wenig halbverdaute Speiseüberreste enthaltende Flüssigkeit, wog achtzehn und eine halbe Unze. Sie hatte ein trübes Ansehen, roch

unangenehm, und färbte blaues Lackmuspapier **bedeutend roth.**

Ein Geruch nach Blausäure konnte durchaus nicht wahrgenommen werden. Die vom Bodensatz gesonderte Flüssigkeit wurde in eine Retorte gegeben, eine Vorlage angefügt, und einige Drachmen Flüssigkeit gelind abdestillirt. Das Destillat roch unangenehm, keineswegs nach Blausäure, war klar, und gab zuerst, mit etwas kaustischem Kali, dann mit Eisenchlorid (*Liq. ferri mur. oxydat.* der Pharmacop. Bor.) versetzt, einen braunen Niederschlag, der sich in Chlorwasserstoffsäure vollkommen löste, und keine Spur Berlinerblau zurück liefs*).

Der in ein Cylinderglas geschüttete Bodensatz wurde mit destillirtem Wasser behutsam abgeschlämmt, und die Abspühlwässer gesammelt. Es blieben hierauf neben einigen Speise-Ueberresten mehrere weifse Körner zurück, die noch einigemal mit kaltem Wasser abgewaschen und getrocknet wurden. Sie wogen zusammen 6 Gran, hatten verschiedene Gröfse, etwa wie Sandkörner, zeigten keine Krystallflächen und waren ziemlich hart.

Ich vermuthete sogleich arsenige Säure (weifsen Arsenik) vor mir zu haben, obgleich die Körner eben sowohl für Schwerspath, Bleiweifs oder andere ähnliche weifse Substanzen gehalten werden konnten. Ein Korn auf Kohle, mit der inneren Löthrohrflamme geglüht, liefs einen unverkennbaren Geruch nach Knoblauch wahrnehmen. Ein Korn wurde in ein, zur Weite einer Linie ausgezogenes Glasrohr geschoben, und hinten nach ein eben frisch ausgeglühter Kohlensplitter. Es wurde nun zuerst die Kohle bis zum Glühen erhitzt, und darauf die Spitze der Röhre, in welcher sich das Korn befand, in die Flamme gezogen; sogleich zeigte sich in dem kälteren Theil der Glasröhre ein sehr deutlicher Anflug von regulinischem Arsenik, welcher in dem Röhrchen 1. diesem Berichte beiliegt.

Ein Theil der Körner wurde in Wasser aufgelöst, was nur langsam und unter Beihülfe von Wärme geschah, und mit Schwefelwasserstoffwasser ein gelber, mit schwefelsaurem Kupfer-Ammoniak, ein zeisiggrüner, mit salpetersaurem Silber ein gelber

---

*) Wenn auch die Erzählung des Knaben und der Krankheitsverlauf nicht annehmen liefs, dafs Blausäure als Gift gereicht worden sei, so mag doch der Chemiker, besonders wenn er von solchen Umständen nicht unterrichtet ist, nie unterlassen, einige Versuche über die Ab- oder Anwesenheit derselben anzustellen.

Niederschlag erhalten, welche Reaktionen den Reduktionsversuch vollkommen bestätigten, und in Verbindung mit diesem die Gegenwart von Arsenik untrüglich nachwiesen.

Hierauf wurde zur Untersuchung der abgegossenen Flüssigkeit geschritten. Ein blanker Eisenspatel zeigte, selbst nachdem er 12 Stunden darin gestanden hatte, keine Spur von Kupfer. Eine blanke Kupfermünze, anhaltend mit der Flüssigkeit gerieben, zeigte eine schwache Versilberung. Um diese Reaktion sichtbarer zu machen, wurde ein Theil der Flüssigkeit durch Abdampfen koncentrirt, und mit derselben eine sehr deutliche Versilberung der Kupfermünze hervorgebracht, welche für die Anwesenheit eines auflöslichen Quecksilbersalzes zeugte. Diese koncentrirte Flüssigkeit wurde vorsichtig zur Trockne abgedampft, der geringe Rückstand mit Soda gemischt und auf Kohle mit der inneren Flamme (Reduktionsflamme) des Löthrohrs geglüht. Unter einem sich entwickelnden, schwachen Knoblauchsgeruch und Entweichen weifser Dämpfe, die zum Theil die Kohle beschlugen, wurde ein kleines, glänzendes Metallkorn erhalten, das, als noch länger darauf mit der äufseren Flamme (Oxydationsflamme) des Löthrohrs geblasen wurde, die Kohle in der nächsten Umgebung gelb beschlug, nach dem Erkalten als weifses Metallkügelchen erschien, und sich auf dem Ambos leicht ausplatten liefs; es war diefs mit Sicherheit für Blei anzusehen, und wurde besonders aufbewahrt.

Auf solche Weise hatten die vorbereitenden Versuche Arsenik, Quecksilber und Blei nachgewiesen.

Eine andere Portion der Flüssigkeit, mit dem gröfsten Theil der, einen Bodensatz bildenden, unlöslichen, organischen flockigen Materie wurde, um die organischen Stoffe so viel als möglich auf die Metalle indifferirt zu machen, mit Salpetersäure versetzt und anhaltend erwärmt. Es wurde hierdurch eine weifsliche Trübung hervorgerufen, die mich vermuthen liefs, dafs eine Antimonoxyd-Verbindung zugegen sei; ich setzte daher etwas Chlorwasserstoffsäure hinzu, bewirkte damit die Auflösung der Trübung, und erwärmte so lange, bis die Farbe der Flüssigkeit hinreichend verschwunden war, filtrirte und leitete dann anhaltend einen Strom von Schwefelwasserstoff hindurch. Es schied sich ein dunkelbraunes Schwefelmetall ab, und nachdem dieses durch Erwärmen und Filtriren gesondert war, zeigte die trübe, fast citronengelbe Farbe der Flüssigkeit, dafs noch Schwefelarsenik präcipitirt wurde. Es wurde von neuem ein Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet, und sämmtliches Schwefelarsenik abgeschieden.

Zu einem Theil der durch Filtriren von dem Schwefelarsenik geschiedenen Flüssigkeit setzte man kaustisches Ammoniak bis zur schwach alkalischen Wirkung, und fügte dann Schwefelwasserstoff-Ammoniak hinzu; es zeigte sich jedoch weder Färbung noch Fällung.

Hierauf wurde ein Theil der Flüssigkeit abgeraucht und dann in einem blanken Platinlöffel verflüchtigt; es blieben, nachdem eine geringe Menge Ammoniaksalz und die freie Säure verdampft waren, nur Spuren organischer Stoffe zurück, die bei angewendeter Glühbitze eine unwägbare Asche zurück liefsen, welche als von den organischen Stoffen herrührend, angesehen werden durfte.

Die aus der sauren Flüssigkeit präcipitirten und gesammelten Schwefelmetalle wurden gut ausgesüfst, sodann mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak eine Zeit hindurch digerirt, und darauf durch ein kleines Filtrum die ungelöst gebliebenen Schwefelmetalle von der Flüssigkeit getrennt, gut ausgesüfst, und mit *A.* bezeichnet, zur weiteren Untersuchung aufgehoben.

Das abfiltrirte Schwefelwasserstoff-Ammoniak mufste das Schwefelarsenik aufgelöst enthalten; um es zu fällen wurde Chlorwasserstoffsäure hinzugesetzt. Es fiel hierauf kein hellgelber, sondern ein hoch orangegelber Niederschlag zu Boden, der deutlich die Gegenwart von Antimon (ganz wahrscheinlich war Brechweinstein als Brechmittel gereicht worden) verrieth. Nachdem die gefällten Schwefelmetalle ausgewaschen worden waren, wurde ein Theil derselben mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, um durch Goldauflösung und Kalinmeisencyanür nachzuweisen, dafs keine Zinnverbindung gegenwärtig sei. Der andere Theil der Schwefelmetalle wurde getrocknet, und behutsam so lange erwärmt, bis die dunkelgelbe Farbe in eine braune übergegangen und alles Wasser verjagt war. Darauf wurde auf die Weise, wie es bei dem Arsenik angegeben werden wird, das Schwefelarsenik mit kaustischer Kalkerde reducirt und von dem Schwefelantimon getrennt, welches als schwarzes Schwefelantimon in der Spitze des Reduktionsröhrchens zurückgeblieben war. Auch diese Röhre wurde zugeschmolzen und liegt, mit No. 2. bezeichnet, dem Berichte bei *).

---

*) Da hier eine grofse Menge Schwefelarsenik und wenig Schwefelantimon zugegen war, so ist diese Trennungsmethode, die ich in Poggendorff's Annalen B. 39. pag. 155. angegeben habe, sehr zweckmäfsig; ich mufs aber anmerken, dafs sehr geringe Mengen Schwefelarsenik vom Schwefelantimon auf diese Weise nicht



Es wurde nun zur Untersuchung der Schwefelmetalle *A.* geschritten. Mit ziemlicher Gewifsheit sind bereits Blei und Quecksilber durch die vorbereitenden Versuche dargelegt worden; es waren also diese Metalle in der Schwefelverbindung ebenfalls nachzuweisen und ferner zu untersuchen, ob noch andere giftigwirkende zugegen seien. Ein Theil der Schwefelverbindung wurde mit frisch geglühtem, kaustischen Kalk vermischt und in eine unten etwas ausgeblasene Glasröhre gethan, darauf das Rohr nahe am Ende, wo die Mischung lag, über der Lampe etwas gebogen, so dafs sie das Ansehen einer kleinen Retorte bekam. Darauf wurde die Stelle, wo das Gemisch lag, stark erhitzt. Es bildete sich hierbei an den kälteren Stellen ein grauer Anflug und bald darauf zeigten sich kleine Metallkügelchen. Hierauf wurde das Rohr an der offnen Stelle zugeblasen, dann dicht vor dem Punkte, wo die Metallkügelchen lagen, abgeschnitten, dieselben behutsam vereint zu einer gröfseren Kugel, und diese, durch Zublasen der noch offnen Stelle des Rohrs darin eingeschlossen. Auch dieses Rohr liegt mit Nro. 3 bezeichnet dem Berichte bei.

Einen Theil der Schwefelverbindung digerirte ich mit Salpetersäure, wodurch nur eine theilweise Zersetzung erzielt wurde, ein grofser Theil blieb unaufgelöst. Die Flüssigkeit wurde von der rückständigen Schwefelverbindung getrennt, die überschüssige Säure behutsam abgestumpft, mit Wasser verdünnt, wobei durchaus keine Trübung statt fand, in Probirgläschen vertheilt, und folgende Reaktionen erhalten: Kaustisches Kali bewirkte einen weifsen Niederschlag; verdünnte Schwefelsäure erzeugte eine weifse Trübung, die nach einiger Zeit zunahm; chromsaures Kali brachte einen gelben und Jodkalium einen gleichgefärbten Niederschlag hervor. Hierdurch war die Gegenwart von Blei hinreichend erwiesen. Die durch die Salpetersäure nicht gelöste Schwefelverbindung wurde getheilt;

---

getrennt werden können; die Gränze, wo sich noch das Arsenik durch Reduktion auf diese Art im Schwefelantimon nachweisen läfst, scheint das Mischungs-Verhältnifs 1 : 10 zu sein. Da aber in Vergiftungsfällen fast immer die Quantität der Antimoniumoxyd-Verbindung, (angenommen, sie war als Brechweinstein dem Vergifteten eingebracht worden) kleiner als die der arsenigen Säuren ausfallen, selten gleich, und noch seltener gröfser sich herausstellen wird, so kann gewifs die eben angegebene Scheidung beider Metalle durch Reduktion in den meisten, wenn nicht in allen Fällen mit Erfolg Anwendung finden. In der speciellen Toxikologie werde ich noch eine andere, bei sehr geringen Mengen Schwefelarsenik anwendbare Methode angeben. Simon.

der eine Theil in Königswasser gelöst, gab, nachdem die überflüssige Säure abgestumpft worden war, mit kaustischem Kali, Kalkwasser, Jodkalium und chromsauren Kali alle Reaktionen eines Quecksilberoxydsalzes; der andere Theil wurde getrocknet, und der sehr geringe Rückstand in einem Reduktionsröhrchen erhitzt, wobei er sich vollkommen sublimirte *).

Es war somit die Gegenwart von Blei und Quecksilber auf mehrfache untrügliche Art dargethan. Daher wurde dann auch das oben erwähnte Bleiplättchen in ein Glasrohr verschlossen und mit Nro. 4 bezeichnet, dem Berichte beigelegt.

Es wurde daher der Bericht an die Behörde, dem zwei Röhrchen mit sublimirtem Arsenikmetall, eines mit einem Bleikorn, und ein viertes mit einem Quecksilberkügelchen beigegeben waren, dahin ausgestellt, dafs, wie es der Gang der Analyse deutlich nachweiset, in den ausgebrochenen Massen ein Arsenik-, Quecksilber- und Bleigift vorgefunden worden sei. Zugleich seien Spuren einer Antimonoxyd-Verbindung zugegen gewesen, indessen sei es sehr wahrscheinlich, dafs diese, als Brechweinstein, vom Arzte als Vomitiv gegeben worden. Was die Verbindungen dieser drei Metallgifte, in denen sie sich befunden haben, anbetrifft, so ist die Meinung fast mit Bestimmtheit hinzustellen, dafs sie als weifser Arsenik (arsenige Säure), Quecksilbersublimat und Bleizucker zusammengemengt waren. Das Nachweisen der Chlorwasserstoffsäure und der Essigsäure in den ausgebrochenen Massen hätte zu keinem entscheidenden Resultate führen

*) Ein Theil der Schwefelverbindung *A.* war auch unmittelbar in Salpeter-Salzsäure gelöst, und mit Reagentien auf die Art der so erhaltenen Chlormetalle geprüft worden. Wer diesen Weg einschlägt mufs aber sehr vorsichtig sein, um nicht getäuscht zu werden. Hat man ein Gemenge verschiedener Metallsalze in der Auflösung und man wendet ein Reagenz an, was etwa auf zwei oder wohl noch mehr Verbindungen zugleich eigenthümlich einwirkt, so kommt es nicht selten, dafs statt der zu erwartenden Farbenüancen, wie Hellroth aus Roth und Weifs, Orange aus Roth und Gelb u. s. w. eine ganz andere unerwartete Reaktion eintritt. So geschah diefs bei dem, durch Auflösung obiger Schwefelverbindung in Königswasser enthaltenen Chlorquecksilber und Chlorblei; Kalkwasser erzeugte darin einen voluminösen weifsen Niederschlag. Eben solchen erhält man auch, wenn essigsaure Bleioxydauflösung mit Kalkwasser versetzt, und dann Sublimat hinzugefügt wird. Wird dieser weifse Niederschlag mit kaustischem Kali digerirt, so wird er erst gelb dann braun. Eine Reihe ähnlicher intressannter Versuche über die Wirkung der Reagentien auf eine Mischung mehrere Gifte von Orfila findet man auszugsweise im Pharm. Centralbl. 1833. pag. 66.

können, da die im Magen eine Zeit verweilten Stoffe stets eine nicht ganz unbedeutende Quantität dieser Säuren bei sich führen. Zugleich kann angedeutet werden, dafs wahrscheinlich die von dem Knaben verschluckte Giftmasse von einem Kammerjäger zur Vertreibung der Ratten gekauft worden sei.

Wir wollen, da der Nutzen solcher speciellen und praktischen Fälle in die Augen fällt, noch eine willkürlich gesetzte Vergiftung untersuchen. In einer grofsen Färberei wird ein Mädchen von einem Arbeiter vergiftet. Die Unglückliche, sobald sie die Wirkung des Giftes spürt, sucht Hilfe, und der Arzt der Anstalt reicht ihr, um das zwar schon eingetretene Brechen noch zu befördern, ein Brechmittel. Später angewendete Mittel, wie Milch, schleimige Getränke u. s. w. sind nicht im Stande das Mädchen zu retten, sie stirbt unter schrecklichen Convulsionen. Die ausgebrochenen Massen (alle Forschungen durch Nebenumstände etwas Näheres über die Art des Giftes zu entdecken, waren fruchtlos) sind dem Chemiker zur Analyse übergeben. Nachdem die nothwendigen Förmlichkeiten, die Oeffnung des Siegels, das Wiegen des Inhaltes beobachtet worden waren, schritt man zur Untersuchung. Der Inhalt des Topfes war dünnflüssig, und hatte einen ziemlich reichlichen braungrauen Bodensatz, welcher wenig feste Ueberreste enthielt, abgelagert. Die Flüssigkeit reagirte ziemlich stark sauer, entwickelte einen unangenehmen Geruch und hatte eine gelbe Farbe. Ein Geruch nach Blausäure konnte nicht wahrgenommen werden, auch war der Ausspruch des Arztes, der die Vergiftete behandelt hatte, bestimmt dahin gerichtet, dafs kein Blausäuregeruch, weder im Krankenzimmer, noch bei den ausgebrochenen Massen, oder bei der Sektion bemerkt worden sei; daher wurde hier die Untersuchung darauf unterlassen. Der Bodensatz wurde vorsichtig geschlämmt, aber nichts beobachtet, was für Gift in Substanz gehalten werden konnte. Ein blanker Eisenspatel, in die Flüssigkeit, gestellt, wies kein Kupfer nach. Durch Reiben eines Kupferblechs mit der Flüssigkeit, oder dem Bodensatz, durch Hineinlegen einer blanken Kupfermünze in einen Theil der Flüssigkeit konnte kein Quecksilber nachgewiesen werden. Ein Theil der Flüssigkeit, so wie etwas von dem gleichsam schleimigen Bodensatze, wurden vorsichtig abgeraucht und so stark eingetrocknet, wie es, ohne dafs eine angehende Verkohlung stattfand, möglich war. Der Rückstand mit Soda gemischt, wurde auf Kohle mit der inneren Flamme des Löthrohrs behandelt. Ein Knoblauchgeruch konnte durch-

aus nicht bemerkt werden. Bei anhaltendem und geschicktem Blasen zeigten sich einige kleine weifse Metallkügelchen, die sich, nur im geringsten mit der Oxydationsflamme berührt, sogleich mit einem weifsen Oxyd bedeckten, und alsdann nur mit ganz besonderer Mühe wieder reducirt werden konnten. Eines derselben, während des heftigen Erglühens auf den Tisch geworfen, fuhr springend darauf umher, den Weg durch einen feinen weifsen Strich bezeichnend; zugleich hatte sich die Kohle mit einem weifsen Anflug bedeckt. Das andere Kügelchen liefs sich auf dem Ambofs leicht ausplatten. Diese vorbereitenden Versuche hatten die Abwesenheit des Quecksilbers erwiesen und die des Arseniks wahrscheinlich gemacht; zugleich hatten sie aber auch die Gegenwart eines Metalls, das mit ziemlicher Gewifsheit für Zinn gehalten werden konnte, vielleicht mit Beimengungen anderer Metalle, festgestellt. Man schritt zur Analyse auf nassem Wege. Die abgegossene Flüssigkeit, der Bodensatz, und die geringen Abspülwässer wurden gemischt, und in einem Glaskolben mit einer passenden Menge Salpetersäure anhaltend erwärmt; die Flüssigkeit wurde hierbei auffallend klar und heller. Man liefs sie absetzen, filtrirte, und leitete durch das Filtrat einen langsamen und anhaltenden Strom von Schwefelwasserstoffgas. Es schied sich ein sehr bedeutender, brauner Niederschlag ab, der gesammelt, gewaschen und in ein Gläschen, mit *A.* bezeichnet, zur Seite gesetzt wurde. Die von dem braunen Niederschlage gesonderte Flüssigkeit, deren Farbe, zwar etwas gelblich, nicht auf sich noch abscheidenden Schwefelarsenik schliefsen, die auch, als man eine Probe davon mit überschüssigem Schwefelwasserstoffwasser behandelte, keine durch dieses Mittel aus der sauren Lösung fällbare Metalle mehr erkennen liefs, wurde durch Ammoniak abgestumpft, und ihr alsdann Schwefelwasserstoff-Ammoniak hinzugesetzt. Es bildete sich eine weifsliche Trübung, und nach stattgehabter Erwärmung sonderte sich ein schmutzig weifser Niederschlag ab, der gesammelt und gewaschen, in einem Gläschen mit *B.* bezeichnet, hingestellt wurde. Die rückständige Flüssigkeit wurde mit Chlorwasserstoffsäure versetzt, erwärmt, filtrirt und kohlensaures Ammoniak hinzugethan; es zeigte sich, selbst beim Erhitzen keine Trübung, die auf Baryt oder Kalkerde hätte können schliefsen lassen. Man schritt nun zur Untersuchung des braunen Niederschlages *A.* Ein Theil davon wurde mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak

digerirt, und löste sich vollkommen darin auf, war also nur für Schwefelzinn, entsprechend dem Zinnoxydul zu halten, hinter dem vielleicht etwas Schwefelarsenik oder Schwefelantimon versteckt sein konnte. Um indessen die Reaktion auf Arsenik, als höchst wichtig, nicht zu verabsäumen, wurde ein Theil der braunen Schwefelverbindung vollkommen getrocknet, mit Soda gemengt auf Kohle mit dem Löthrohr geglüht; es konnte dabei ein Geruch nach Knoblauch, wie er dem metallischen Arsenik eigen ist, nicht bemerkt werden. Ein anderer Theil der braunen Schwefelverbindung wurde mit Chlorwasserstoffsäure anhaltend digerirt, und löste sich endlich vollkommen darin auf, was nicht geschehen konnte, wenn Schwefelarsenik zugegen gewesen wäre, da dieses von der Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt wird. In dieser Auflösung zeigte übrigens eine Goldsolution die Gegenwart des Zinnoxyduls unzweideutig an, es konnte jedoch durch kein Reagenz eine Antimonverbindung nachgewiesen werden *).

Der letzte Rest des Schwefelzinns wurde mit Soda auf Kohle reducirt, die erhaltenen kleinen Metallkörnchen wurden gesammelt, zusammen geschmolzen, etwas platt gehämmert und in einem Glasrohre eingeschlossen dem Berichte beigelegt.

Man untersuchte nun den weifsen Niederschlag *B.*, der entweder für Schwefelzink oder für Alaunerde gehalten werden mufste. Er wurde in hinreichend viel Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösung filtrirt und mit Ammoniak versetzt; es bildete sich dabei ein weifser Niederschlag, der sich vollkommen in einem Ueberschufs von Ammoniak auflöste, und mithin für Zinkoxyd gehalten werden mufste.

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dafs in den zur chemischen Analyse überwiesenen Substanzen eine grofse Menge einer Zinnoxydul- und eine sehr geringe Quantität einer Zinkoxydverbindung enthalten war. Ein Versuch der, auf mineralische Gifte nicht weiter untersuchten, Flüssigkeit wiefs überdem einen ungewöhnlich grofsen Gehalt an Chlorwasserstoffsäure nach, so dafs mit Sicherheit der Bericht dahin auszustellen ist, dafs das Mädchen mit einer Zinnchlorürlösung, wahrscheinlich wie

*) Es ist bekannt, wie sehr schwierig eine geringe Menge Antimonoxyd, dem Zinnoxyd beigemengt, durch Reagentien erkannt wird, besonders wenn, wie hier, dasselbe nur als eine Verunreinigung des Zinns angesehen werden durfte.



man solche als Beize in Färbereien benutzt, vergiftet worden sei, und dafs, wie zu vermuthen, der Arzt ein Brechmittel aus schwefelsaurem Zink, gereicht habe.

Ermittelung der Pflanzengifte im Allgemeinen.

Alkaloide.

Wenn wir zur Ermittelung der Gifte aus dem organischen Reiche übergehen, so kommen wir in die Verlegenheit, unseren Lesern nicht so viel Bestimmtes darüber sagen zu können, wie es bei den anorganischen Giften möglich war. Wir stehen auf einem Felde, das zwar in der neuern Zeit schon mannigfach bearbeitet worden ist, aber so viele Schwierigkeiten in den Weg legt, dafs die Bestrebungen verdienstvoller Männer, dasselbe zu kultiviren, nicht immer so belohnt wurden, wie es zu wünschen gewesen wäre. Seit der Entdeckung der Alkaloide, denen die Pflanzen, in welchen sie enthalten sind, ihre stark wirkenden, zum grofsen Theil giftigen Eigenschaften verdanken, schien es wahrscheinlich, dafs man in Vergiftungsfällen durch eine chemische Analyse die Art des organischen Giftes würde nachweisen können, sobald dieses Gift zu einem solchen gehörte, von denen ein Alkaloid bekannt war und man das chemische Verhalten desselben genau studirt hatte. Der bekannte Castaing'sche Prozefs in Paris, in Folge dessen die Societät daselbst eine Preisfrage stellte: die Eigenschaften der wichtigsten Alkaloide auf eine solche Art zu ermitteln, dafs die Auffindung derselben in gerichtlich-medicinischen Fällen mit aller Sicherheit geschehen könne, scheint die erste Veranlassung zu gründlicheren Forschungen in diesem Gebiete der Wissenschaft gewesen zu sein. Apotheker Merk in Darmstadt und Donné in Paris haben darüber Arbeiten geliefert. Ferner haben Orfila, Liebig, Geiger, Christison, Leseur, Lassaigne, Serullas, Donai, Düflos, Hünefeld, Henry, Manson und Andere durch gröfsere oder kleinere Beiträge noch mehr Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten gesucht. Aber noch stehen alle gemachten Erfahrungen, alle Thatsachen vereinzelt da; von verschiedenen Bearbeitern dieses so wichtigen Gegenstandes wurden auch verschiedene Methoden angegeben, um die Alkaloide, zu entdecken, die bald von Anderen anerkannt, bald als nicht praktisch, als nicht hinreichend beweisend, gemifsbilligt wurden. Wir haben nun, wie

es denn überhaupt unsere Absicht war, nicht gläubig nachzuschreiben, was andere vor uns geschrieben haben, sondern selbst zu sehen, selbst zu prüfen, auch hier, so weit es unsere Zeit zuliefs, die meisten Versuche wiederholt, um uns von der Anwendbarkeit der vorgeschlagenen Methoden zu überzeugen.

Wir haben besonders die Arbeit Merk's*) und eine Zusammenstellung aus ebenerwähnter Abhandlung und der von Donné, nebst den Gegenversuchen der, für obenerwähnte Preisaufgabe von der Pariser Akademie eingesetzten, Commission **) berücksichtigt und ausserdem die übrigen uns bekannt gewordenen Beiträge benutzt; wollen jedoch hier die Ansicht Herberger's in genannter Zusammenstellung, als die unsrige wiederholen, dafs hier nämlich drei Punkte auf die Erscheinungen mit welchen die Reaktionen eintreten, bedeutenden Einflufs ausüben, und zwar: die verschiedenen Pflanzenspecies, aus welchen ein und dasselbe Alkaloid gewonnen wurde, dann die verschiedene Koncentration, sowohl des Reagenz als auch der Flüssigkeit, auf welche reagirt wird, endlich aber auch die verschiedenen Grade der Reinheit, welche die angewendeten Alkaloide selbst besitzen.

Man mufs durchaus die Reaktionen kennen, welche in den Lösungen der chemisch reinen Alkaloide hervorgebracht werden, um zu wissen, welche Farbennüancen denselben eigenthümlich sind; man sollte aber mit Recht auch die Reaktionen studiren, welche mit nicht ganz reinen Alkaloiden, z. B. dem mit Brucin versetzten Strychnin, dem mit Extractivstoff versetzten Emetin, dem mit Narcotin versetzten Morphin hervorgebracht werden: denn diese gerade werden in der Praxis vorzugsweise Gegenstand der Untersuchung sein, und eben diese mufs man kennen, wenn man bei Vergiftungen mit Stoffen, in welchen solche gemengte Alkaloide als Gifte wirken, zu thun haben sollte.

Es wurden die Versuche Donné's über Einwirkung der Joddämpfe auf die Alkaloide nicht wiederholt eben so wenig die mit Anwendung des Mykroskops; sie scheinen für die Praxis, wo man mit möglichst einfachen Hülfsmitteln möglichst schnell zum Ziele kommen will, nicht passend. Wir stellen das Hauptsächlichste

*) Trommsdorff's Neues Journal B. XX. pag. 134.

**) Buchner's Repertorium, Bd. 35. pag. 372.

...alz.		**Brucin und dessen Salze.**
; Ni...		Ein starker, gelber Niederschlag.
		Weifse Trübung.
...ch ...ch ...Fär... ...bst	...t eine ...ochen	Wie beim Morphin behandelt, in der Kälte keine Veränderung; beim Erwärmen sogleich eine hellviolette Färbung, die ins Dunkelviolette übergeht; Geruch nach Jod.
...die ...Sc...		

unserer erhaltenen Resultate in der beigegebenen 3ten Tabelle zusammen, in welcher ebenfalls die Farben hinzugefügt wurden, um durch eine Anschauung das etwas schwierige Studium zu erleichtern.

Auch hier wollen wir den relativen Werth der Reagentien für die in der Tabelle verzeichneten giftigen Pflanzenalkaloide betrachten, um diejenigen der ersteren hervorzuheben, die für das eine oder andere als ganz specifisch bezeichnend sich herausstellen; müssen aber gleich im Eingange bemerken, dafs einige, wie Pikrotoxin, Veratrin und Emetin nur unvollkommen charakterisirt werden, und bei ihnen die negativen Reaktionen, d. h. solche durch welche erkannt wird, dafs die zu untersuchende Substanz nicht eines der anderen Alkaloide sei, fast denselben Werth haben, als die positiven.

Als generisches Merkmal für die giftigen Pflanzenalkaloide dient die Jodtinktur, welche, so bald man von der Abwesenheit anorganischer Gifte überzeugt ist, durch die chokolatenbraune Fällung die Gegenwart eines Pflanzenalkoloids höchst wahrscheinlich macht.

Morphin. Für diesen Stoff fehlt es an bezeichnend wirkenden Reagentien nicht. Eisenchlorid und Goldchlorid zeigen beide auf ganz individuelle Weise durch eine blaue Färbung die Gegenwart desselben an. Noch feiner wirkt concentrirte Salpetersäure, nur mufs man achtsam sein, den ersten Moment der Einwirkung genau zu beobachten: sie erzeugt nämlich vor der eintretenden rothen Färbung, die allenfalls mit der, von derselben Säure beim Brucin hervorgerufenen, verwechselt werden kann, eine lebhaft gelbe, die als specifisch bezeichnend angesehen werden mufs. Auch das jodsaure Natron, mit concentrirter Schwefelsäure versetzt, giebt ein gutes Erkennungsmittel.

Strychnin. Hier müssen wir das Schwefelcyankalium als Hauptreagenz bezeichnen, besonders bei einer nicht zu concentrirten Strynchinlösung angewendet; die sich in diesem Falle in der Mitte der Flüssigkeit bildende Anhäufung von Krystallspiefsen, kurze Zeit nach der Anwendung des Reagenz, läfst mit Recht auf die Gegenwart dieses Alkaloids schliefsen.

Veratrin. Auch hier ist unter den wenigen, eigenthümlich bezeichnenden Reagentien, das Schwefelcyankalium das beste, indem es der nicht zu sehr verdünnten Lösung zugesetzt, durch die hervorgerufene Trübung, nicht Krystallbildung, auf das Alkaloid schliefsen

läfst; aufserdem möchte noch der äufserst scharfe, nicht bittre Geschmack ein Kriterium abgeben.

Pikrotoxin. Wenn nicht die Löslichkeit dieses Alkaloids in Wasser, die braune Färbung der Lösung durch Jodtinktur, bei gleichzeitigem Mangel aller anderen Reaktionserscheinungen, als Erkennungsmittel für dieses Alkaloid angesehen werden darf, so mangelt hier ein solches gänzlich.

Emetin. Das Schwefelcyankalium bringt dieselbe Erscheinung wie beim Veratrin hervor, zugleich bildet Platinchlorid eine gelbe Trübung, die beim Veratrin durch dasselbe Reagenz nicht erzeugt wird.

Brucin. Hier stellt sich die concentrirte Schwefelsäure als ganz specifisch wirkendes Reagenz oben an. Die erste Einwirkung, die genau beobachtet werden mufs, ist eine schön rosenrothe Färbung, die aber rasch in Blutroth übergeht. Hiernach folgt das jodsaure Natron mit concentrirter Schwefelsäure versetzt. Dieses Reagenz wirkt zwar hier nicht, wie beim Morphin, schon in der Kälte, beim Erhitzen erzeugt sich aber sehr bald eine schön violette rothe Färbung.

Die sechs in der Tabelle zusammengestellten Alkaloide zeigen auch ziemliche Verschiedenheit hinsichtlich ihrer Löslichkeit in verschiedenen Lösungsmitteln; wir wollen sie in dieser Beziehung hier kurz betrachten.

Morphin löst sich in kaltem Weingeist, wie auch in kochendem Wasser nur wenig auf; was das kochende Wasser aufnimmt, fällt nach dem Erkalten wieder heraus; in kaltem Schwefeläther sowohl als auch in kochendem ist es unlöslich; kaustisches Ammoniak löst das Morphin leicht auf; nach Merk 1 Theil in 100 Theilen.

Strychnin ist unlöslich in absolutem Alkohol, in Aether und in Aetzammoniak; 250 Theile Alkohol von 50—60 p. C. lösen nach Merk 1 Theil Strychnin auf. In kaltem Wasser ist es sehr schwer löslich; ein Theil erfordert 6667 Theile.

Brucin löst sich in Aether und Aetzammoniak nicht auf, wohl aber in absolutem Alkohol. In kaltem Wasser ist es nicht sehr löslich, es bedarf 850 Theile zur vollkommenen Lösung.

Veratrin ist im kalten Wasser und kalten oder kochenden Aether unlöslich; kochendes Wasser löst $\frac{1}{1000}$. Im Alko-

hol ist es vollkommen löslich, und bleibt nach dem Verdampfen des Lösungsmittels als ein firnifsartiger Ueberzug zurück.

Pikrotoxin löst sich nach Merk in 180 Theilen kochendem Wasser; nach Berzelius löst kochendes Wasser $\frac{1}{25}$ und kaltes $\frac{1}{75}$; Aether, Alkohol und Aetzammoniak lösen es auch in nicht unbedeutender Menge.

Emetin löst sich nicht in Aether, sehr wenig in kaltem, etwas mehr in heifsem Wasser; im Alkohol löst es sich leicht.

Auf dieses verschiedene Verhalten der angeführten Alkaloide gegen die Lösungsmittel gründet sich eine Methode, dieselben zu trennen. Merk*) verfährt folgendermafsen: Ein Gemisch, welches sämmtliche 6 Akaloide enthalten kann, wird zuerst mit kochendem Wasser behandelt, wodurch das Pikrotoxin gelöst wird; man läfst das Wasser nachher verdampfen, und erhält das Pikrotoxin krystallisirt. Den Rückstand behandelt man mit Aetzammoniak, welcher das Morphin aufnimmt; auch diese Lösung läfst man in einem Uhrgläschen verdampfen und erhält das Morphin krystallisirt. Die vier zurückbleibenden Alkaloide trennt Merk durch absoluten Alkohol, der das Brucin, Emetin und Veratrin löst, das Strychnin jedoch zurückläfst. Das Brucin soll von den andern beiden getrennt werden, indem man die Lösung bis zur Syrupsdicke abdampft und genau mit Schwefelsäure sättigt; hierbei soll sich nämlich schwerlösliches, schwefelsaures Brucin bilden, welches durch behutsames Aussüfsen mit kaltem destillirten Wasser von dem schwefelsauren Veratrin und Emetin getrennt wird. Letztere beide Alkaloiden schlägt man durch Aetzammoniak nieder, löst das Praecipitat behutsam in verdünnter Essigsäure, fällt das Emetin durch Jodkalium, entfernt es, und praecipitirt das Veratrin durch Aetzammoniak.

Diese Methode, die nichts zu wünschen übrig lassen würde, wenn die Auflösungsfähigkeit der Lösungsmittel in ihrer verschiedenen Stärke genau begränzt wäre, ist jedoch, nach Merk's eigner Ansicht für genaue quantitative Scheidungen nicht gut anwendbar, da die einzelnen Stoffe immer erst noch einer Reinigung bedürfen, um mit ihren charakteristischen Eigenschaften erkannt zu werden.

---

*) Trommsdorff's, Neues Journal, Bd. XX. pag. 137 f. f.

Die äufsern physikalischen Eigenschaften der Alkaloide, von denen schon pag. 15 ein kurzer Umrifs gegeben worden ist, und deren wir in der speciellen Toxikologie noch besonders ausführlich gedenken werden, macht diese Klasse von Giften ziemlich kenntlich; hierzu kommen noch die durch sie hervorgerufenen Krankheitserscheinungen, welche meistentheils sehr auffallend sind, bald nach dem Genufs eintreten, und gar sehr häufig den übelsten Ausgang haben. Noch mehr geht für die Charakteristik der Alkaloide aus ihrem chemischen Verhalten gegen Jod hervor. Es ist schon einigemal erwähnt worden, dafs Jod mit allen den sechs hier in Betracht gezogenen, ja auch fast ohne Ausnahme mit den übrigen giftigen Alkaloiden, zusammengebracht, eine chokolatenbraune Fällung hervorruft; am zweckmäfsigsten löst man zu dem Endzweck sowohl das Jod als auch das Alkaloid in Alkohol auf, und läfst sie auf einander wirken.

Wir wollen nun angeben, wie man die Alkaloide, wenn sie Gegenstand einer medico-legalen Untersuchung sind, und noch in Substanz, oder überhaupt frei von fremden Beimischungen aufserhalb des menschlichen Körpers gefunden werden, von einander unterscheidet und genau erkennt.

Man benetzt etwas von der zu untersuchenden Substanz auf einem Porzellanteller mit einem Tropfen koncentrirter Salpetersäure; tritt eine lebhaft rothe Färbung ein, so kann es Morphin, mit Brucin verfälschtes Strychnin, oder reines Brucin, auch wohl unreines Pikrotoxin *) sein. Ist die Färbung durch Salpetersäure im ersten Augenblick gelb, geht dann aber rasch in's Rubinrothe über, wird die Substanz zugleich von koncentrirter Schwefelsäure entweder gar nicht, oder schmutzig gelb gefärbt, so ist es Morphin. Um sich darüber Gewifsheit zu verschaffen, löse man etwas in wenig Essigsäure auf und setze behutsam salzsaures Eisenoxyd hinzu, es wird sich dann, wenn die Substanz Morphin war, sogleich eine tief dunkelblaue Färbung zeigen; zu einem andern Theil der essigsauren Auflösung, oder zu einer alkoholischen, nicht essigsauren Auflösung, setze man behutsam etwas Goldchloridlösung, man wird dann ebenfalls eine

*) Ich erhielt ein Pikrotoxin, welches nach der schönen weifsen Farbe und krystallinischen Struktur zu urtheilen, für ganz rein zu halten war, von Pelletier herstammen sollte, und dennoch eine sonderbare Abweichung in der Färbung mit Salpetersäure gab, und glaube hierauf aufmerksam machen zu müssen. Ein anderes, auch von Pelletier bezogenes, Pikrotoxin zeigte diese Färbung nicht. Simon.



blaue oder blaugrüne Färbung bemerken. Endlich kann man auch noch zu der essigsauern Lösung eine etwas koncentrirte Lösung von jodsaurem Natron setzen, und darauf einige Tropfen koncentrirte Schwefelsäure; es wird eine gelbbraune oder rothbraune, in sehr verdünnten Lösungen gelbe, Färbung eintreten, und sich ein deutlicher Geruch nach Jod entwickeln.

Ist die, durch die koncentrirte Salpetersäure erzeugte Färbung erst rosenroth, dann intensiv orangegelb, oder die mit Schwefelsäure erzeugte erst rosenroth, dann durch Orange ins Braune übergehend, später bisweilen fast schwarz werdend, so hat man es mit Brucin oder einem brucinhaltigen Strychnin zu thun. Um zu erfahren, welches Alkaloid man vor sich hat, löse man einen Theil desselben in verdünnter Essigsäure, theile die Lösung in zwei Reagenzgläschen, und schütte zu dem einen eine ziemlich koncentrirte Auflösung von schwefelblausaurem Kali. War das Alkaloid mit Brucin verunreinigtes Strychnin, und war die Auflösung desselben koncentrirt, so bildet sich sogleich ein aus kleinen Krystallen bestehender weifser Niederschlag; war die Auflösung verdünnt, selbst bis zur tausendfachen Verdünnung, so entstehen in derselben nach kurzer Zeit eine grofse Menge prismatischer Krystalle. War das Alkaloid Brucin, und war die Auflösung auch koncentrirt, so setzen sich doch erst nach längerer Zeit an das Glas kleine, körnige Krystalle an. Zu der Lösung im anderen Reagenzgläschen setze man eine ziemlich koncentrirte Lösung von jodsauerm Natron und darauf einige Tropfen Schwefelsäure, und erwärme es über die Spiritusflamme bis zum Kochen. War das Alkaloid Brucin, so tritt schon während des Kochens eine rosenrothe Färbung ein, die bis in's tief Violettrothe übergeht, und es entwickelt sich ein Geruch nach Jod; war das Alkaloid aber mit Brucin vermischtes Strychnin, so tritt höchstens, wenn die Menge Brucin nicht zu grofs ist, eine hell rosenrothe Färbung unter Entwickelung eines schwachen Geruches nach Jod ein *).

Ist die durch Salpetersäure erzeugte Färbung erst längere Zeit schwach gelb und dann langsam in's Orange übergehend, so wird man mit unreinem Pikrotoxin zu thun haben, wenn sich das Alkaloid im Wasser auflöst, seine Lösung in Essigsäure

*) Bei einiger Uebung kann man auf diefe Weise sogar bestimmen, ob viel oder wenig Brucin dem Strychnin beigemengt ist, oder ob man reines Strychnin vor sich hat.

nicht vom Eisenchlorid, nicht vom Schwefelcyankalium, und nicht vom jodsauren Natron mit Schwefelsäure versetzt, verändert wird.

Wird das Alkaloid von der Salpetersäure nur sehr schwach gelb gefärbt, so kann es Strychnin, Emetin oder Veratrin sein. Ist die Färbung schwach aber rein gelb, so hat man Strychnin oder Veratrin vor sich. Man erkennt das reine Strychnin, an der Erzeugung von Krystallen, wenn zur Auflösung des Alkaloids in Essigsäure, Schwefelcyankalium gesetzt wird, und an der Erzeugung einer sehr schwachen rosenrothen Färbung, wenn zur essigsauren Auflösung eine ziemlich koncentrirte Auflösung von jodsaurem Natron und einige Tropfen koncentrirte Schwefelsäure gesetzt, und darauf das Ganze erhitzt wird, wobei sich zugleich schwacher Geruch nach Jod entwickelt. Veratrin ist das Alkaloid, wenn es pulverförmig erscheint, der Staub desselben leicht heftiges Niesen erregt, wenn die Auflösung in Essigsäure keinen bittern, sondern eher einen scharfen Geschmack besitzt, (Strychnin schmeckt aufserordentlich bitter), wenn die alkoholische Auflösung beim Verdunsten nur einen firnifsartigen Ueberzug zurückläfst, wenn endlich durch Schwefelcyankalium in der koncentrirten Lösung ein weifser, nicht krystallinischer Niederschlag erzeugt wird, und die Auflösung mit jodsaurem Natron und Schwefelsäure versetzt, beim Erhitzen nicht die schwach rosenrothe Färbung zeigt.

Emetin wird endlich von der Salpetersäure nach einiger Zeit braun, (die Säure färbt sich gelb bis gelbbraun), von Schwefelsäure schmutzig grün-grau gefärbt. In der nicht sehr verdünnten Auflösung des Emetins in Essigsäure bringt Schwefelcyankalium eine weifse Trübung hervor, nach einiger Zeit setzt sich theils unten, theils oben ein geringer Niederschlag ab. Zu einer nicht zu verdünnten Auflösung des Alkaloids erst jodsaures Natron, dann einige Tropfen Schwefelsäure gesetzt, zeigt sich bald ein Jodgeruch, und die Flüssigkeit nimmt eine schwach gelbe Färbung an, die durch Erwärmen kaum dunkler wird.

Das reine Pikrotoxin wird weder durch Schwefelsäure noch durch Salpetersäure gefärbt, und verhält sich im Uebrigen, wie oben erwähnt.

Wir wollen nun den Fall betrachten, wo das giftige Alkaloid nicht mehr in Substanz vorgefunden werden konnte, sondern in den ausgebrochenen Stoffen, oder in den Kontentis des Magens nachgewiesen werden mufs. Allerdings wäre hier die Frage

aufzuwerfen: wenn durch kein Mittel anders zu erforschen ist, was für ein Gift, ob ein mineralisches, oder ein vegetabilisches, oder ein animalisches Ursache der Vergiftung war, welche Betrachtungen werden den Chemiker leiten, auf welche Art des Giftes er hin arbeiten soll, da doch oft die geringe Menge des zu untersuchenden Stoffes nicht ein weitläuftiges Durchexperimentiren auf die verschiedenen Arten der Gifte zuläfst? Diese nicht zurückzuweisende Frage, welche wir eben so gut schon früher hätten hinstellen können, mag mit um so gröfserem Recht ihre Erledigung hier finden, als wir auf das früher Angeführte verweisen können, und sich gewissermafsen die Antwort daraus von selbst entwickelt. Entweder war das angewendete Gift eines von denen, die in gröfserer Dosis tödten, oder das Gegentheil; entweder war es ein lösliches oder ganz unlösliches. War es ein Gift, was nur in grofsen Gaben tödtet, wie Salpeter; war es ein solches, welches sich nicht auflöst, wie rother Präcipitat, kohlensaurer Baryt; war es ein Pflanzengift, wie Schierling, Bilsenkraut, Pilze; war es ein animalisches, wie giftige Fische, so ist es höchst wahrscheinlich, dafs noch Spuren davon sich vorfinden; war es eine Säure, Sublimat, überhaupt ein solches Gift, welches heftig corrodirt, und zum Theil chemisch wirkt, so wird die Obduktion schon viel Aufschlufs geben. War es endlich ein solches, welches in geringer Gabe tödtet, und welches den Tod unter heftigen Symptomen oder sehr rasch herbeiführt, wenig texturverändernd auf den Körper wirkt, wie Blausäure oder die meisten Pflanzenalkaloide; so wird man sich in dem Falle befinden, welchen wir jetzt durchnehmen werden.

War das Gift Blausäure, und der Arzt erscheint sehr kurze Zeit nach der Vergiftung, so wird schon der Geruch, entweder im Krankenzimmer oder bei der Obduktion einen Fingerzeig für die Qualität des Giftes geben. Wie mifslich es aussieht, soll durch eine medico-legale Untersuchung eines durch Blausäure Vergifteten, lange nach der Toxikation, das Gift nachgewiesen werden, wird in der speciellen Toxikologie noch erwähnt werden.

Sodann betrachte man alle Nebenumstände, besonders den Krankheitsverlauf, die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen, hauptsächlich des Leichenbefunds; wichtige und für die nachherige Untersuchung erfolgreiche Schlüsse lassen sich daraus ziehen. Hierbei aber darf der Chemiker nicht stehen bleiben; einestheils soll er sich nicht bestechen lassen von den ihm etwa sehr plausibel erscheinenden Resultaten seiner Betrachtungen, oder gar verleitet werden, nur auf das, nach diesen wahrscheinlich zu-

gegenseiende Gift zu prüfen, ohne andere zu berücksichtigen; anderntheils kann es wohl gar vorkommen, dafs nicht nur jede Kenntnifs von bei der Vergiftung stattgefundenen Nebenumständen fehlt, eine Obduktion erfolglos blieb, dafs sogar schwer- oder unlösliche Gifte in einem höchst fein zertheilten Zustande zugegen sind, vegetabilische Gifte in Abkochungen angewendet wurden, dafs selbst durch Entfernung des Ausgebrochenen, für's Auge erkennbare Partikel eines Giftes der Untersuchung entzogen worden sind. Hier mufs nun wieder eine vorbereitende Prüfung unternommen werden, ähnlich, wie wir sie schon oben erwähnt haben; diese mufs aber, ganz besonders in den Fällen, wo die Quantität der zu untersuchenden Massen gering ist, durchaus nicht dieselben beeinträchtigen. Solche vorbereitende Prüfung könnte sich beschränken auf Anwendung des Reagenzpapiers, für das Zugegen- oder Abwesendsein von Säuren und Alkalien des Schwefelwasserstoffwassers für Metalle, und des kohlensauren Ammoniaks für Erden; auf diese Art wären schon sämmtliche mineralischen Gifte in Berücksichtigung gezogen, und man befände sich, falls diese durch die Reagentien negirt werden, wieder in dem speciellen Fall, der eben jetzt behandelt werden soll. Nun wollen wir aber noch bemerken, dafs, wenn es sich aus den bis jetzt gemachten Erfahrungen herausstellt, wie nothwendig und wichtig dem Chemiker jede, aber auch die geringste Kenntnifsnahme von den Nebenumständen, unter welchen die Vergiftung vor sich ging, von den Krankheitserscheinungen und dem Obduktionsbefund sein mufs, ihm alles diefs von der Behörde mitgetheilt, und keinesweges, wie es sich wohl schon ereignet haben soll, vorenthalten werden darf; es wäre sogar sehr wünschenswerth, dafs, wenn der die Obduktion leitende Physikus kein Chemiker ist, ihm bei der Leicheneröffnung ein solcher beigegeben würde.

Ist zu vermuthen, dafs eine vegetabilische, giftige Pflanzenbase Ursach der Vergiftung war, und soll diese aus den Kontentis nachgewiesen werden, so kann man zwei Methoden anwenden. Man giefst nach Merk *) die Flüssigkeit von den zu untersuchenden Stoffen ab, behandelt die festeren Theile mit etwas koncentrirter Essigsäure und Wasser, und wäscht sie damit, sammelt die Fluida, dampft sie im Wasserbade bis zur Trockne ein, zieht den Rückstand zweimal mit kochendem Weingeiste aus, verdampft den Weingeist bis ein Rückstand von Syrupkonsistenz

*) Trommsdorff's Neues Journal, Bd. XX, pag. 154.

bleibt, schlägt daraus mit Aetzammoniak das Alkaloid nieder, sammelt den Niederschlag auf ein Filter, wäscht ihn behutsam mit kaltem Wasser ab, löst ihn nöthigenfalls nochmals in Essigsäure, um mit Kohle den Farbestoff zu entfernen, fällt wieder mit Aetzammoniak, trocknet den Niederschlag, löst ihn in kochendem Spiritus und läfst denselben langsam verdunsten, um das Alkaloid in Krystallen zu erhalten.

Wir haben diese Methode mit einigen Alkaloiden geprüft, und zwar so, dafs wir zu einer Lösung von thierischem Leim, Eiweifs und Gummi ein Alkaloid setzten, aus dieser Mischung, nach obiger Vorschrift das Alkaloid wieder abschieden, und haben sehr günstige Resultate erhalten.

Henry*) hat in einer sehr beachtenswerthen und interessanten Abhandlung das Tannin, um kleine Mengen eines Alkaloids abzuscheiden, empfohlen. Man säuert die zu untersuchende Flüssigkeit mit wenig verdünnter Säure an, fällt mit Tannin, behandelt den gesonderten Niederschlag noch feucht mit kaustischem Kalk, zieht ihn darauf mit kochendem Alkohol aus und läfst diesen langsam verdunsten. Auch diese Versuche haben wir an Brucin und Morphin mit Erfolg wiederholt. Eine Mischung von thierischem Leim, Eiweifs und Gummi wurde mit etwas salpetersaurem Brucin versetzt, und unmittelbar mit einem Galläpfelinfusum vollständig präcipitirt. Das Präcipitat wurde gesondert, mit Wasser abgewaschen, und noch feucht mit kaustischem Kalk behandelt; das erstandene Magma nach einiger Zeit mit kochendem Alkohol ausgezogen. Die alkoholische Flüssigkeit langsam verdampft liefs einen geringen, höchst bitteren, dunkelgelben, syrupartigen Rückstand, von dem etwas mit koncentrirter Salpetersäure übergossen, intensiv roth gefärbt wurde. Er wurde mit etwas Wasser vermischt, behutsam mit sehr verdünnter Schwefelsäure gelöst **) und mit thierischer Kohle behandelt, um den Farbestoff zu entfernen, filtrirt, die thierische Kohle sehr fleifsig ausgewaschen, darauf die Flüssigkeit langsam abgedampft, der Rückstand mit kochendem Alkohol ausgezogen und die alko-

---

*) Journal de Pharmacie, Mai 1835, pag. 213. Auch im Auszuge: Pharmac. Centralblatt, 1835, pag. 447.

**) Man mufs hier die Vorsicht gebrauchen, ehe man die Säure zuthut, den Rückstand mit etwas Wasser anzurühren, und die Säure recht verdünnt anzuwenden, damit nicht etwa das Brucin zersetzt wird, was selbst mit dem Acid. sulphur. dilut. eintreten kann.

holische Flüssigkeit zum freiwilligen Verdampfen hingestellt. Hierbei bildeten sich nadelförmige, krystallinische Verästelungen von saurem schwefelsauren Brucin. Ob diese Methode, ob die anderen Methoden hinreichen, um aus grofsen Mengen mit organischen Stoffen versetzten Flüssigkeiten sehr kleine Mengen eines Alkaloids abzuscheiden, wollen wir dahin gestellt sein lassen. Wir hatten bei diesem unsern eben erwähnten Versuch, $1\frac{1}{2}$ Gran salpetersaures Brucin zu etwa zwei Unzen, mit den bemerkten organischen Substanzen vermischten, Flüssigkeit gesetzt, und wohl kaum $\frac{1}{2}$ Gran saures schwefelsaures Brucin erhalten.

Will man aus denjenigen vegetabilischen Stoffen, in welchen die Alkaloide enthalten sind, wie z. B. Krähenaugen, falsche Angustura etc., die Alkaloide ausziehen, so kommen die Methoden im Allgemeinen dahin überein, dafs man die Substanz mit Alkohol oder angesäuertem Wasser kocht, die erhaltene, durch Dekantiren geklärte und filtrirte Flüssigkeit zur Syrupsdicke verdampft, aus ihr durch ein Alkali oder durch Kochen mit gebrannter Magnesia und hinreichendem Wasser das Alkaloid niederschlägt, mittelst sehr schwacher Kalilauge oder kaltem, auch wohl lauwarmem Weingeist den Farbestoff zu entfernen sucht, und die niedergeschlagene und gereinigte Salzbasis mit kochendem Alkohol auszieht, aus welcher alkoholischen Auflösung sie dann durch Verdampfen gewonnen wird.

Es sind nun zwar noch eine Reihe anderer giftiger Alkaloide bekannt, jedoch in toxikologischer Beziehung bei weitem noch nicht so genau studirt, wie die vorhin abgehandelten. Ist es aber überhaupt schon mifslich, diese, wenn sie in der sehr geringen Quantität, in welcher sie bereits tödtlich wirken, zur Vergiftung angewendet wurden, nach dem Tode aus ihrer Vermischung mit dem Mageninhalte untrüglich genug darzulegen, um darauf ein richterliches Urtheil zu fällen, ja, tritt diese Unsicherheit noch mehr hervor, wenn nicht die Alkaloide, sondern die Pflanzenstoffe, in welchen sie wirken, zur Vergiftung angewendet wurden, so verläfst uns die Aussicht auf eine mögliche und hinreichend sichere, chemische Nachweisung der anderen, noch nicht so genau studirten Alkaloide, aus ihrer Vermischung mit dem Mageninhalt, und wenn sie noch obenein aus den Pflanzenstoffen, in welchen sie enthalten sind, und die zur Vergiftung benutzt wurden, ausgeschieden werden sollen, vollends und gänzlich.

Es setzt gewifs eine Fertigkeit in der chemischen Analyse voraus, die alle Anerkennung verdient, wenn ein Chemiker aus

den Magenkontentis eines, mit der geringsten Menge Strychnin, welche zur Toxikation nöthig ist, Vergifteten, dieses Gift nachweiset. Wer wird aus der halben oder ganzen Drachme Krähenaugenpulver, womit eine Vergiftung veranstaltet wurde, und das in der grofsen Menge animalischer Beimischungen vertheilt ist, wo also auch schon eine theilweise Extraktion stattgefunden haben mufs, wer wird daraus noch das Strychnin untrüglich genug für den richterlichen Ausspruch nachweisen können? wer das Pikrotoxin aus einer zur Toxikation nur eben hinreichenden Menge Kokkolskornpulver, wenn es dem Mageninhalte beigemischt ist? und welches sind unsere Hilfsmittel um bei einer Vergiftung mit Schierling, Akonit, Taumelmolch, diese Gifte auf chemischem Wege zu ermitteln? Bekennen wir es nur offen, dafs hier unser Wissen nicht ausreicht. Wir stehen nicht auf jenem festen Boden, wie bei den mineralischen Giften, wo wir Feuer und alle Reagentien anwenden konnten, ohne befürchten zu müssen, das Gift in seiner Individualität ganz zu verändern oder gar zu vernichten. Wissen wir doch nicht einmal sicher, ob nicht selbst die am besten studirten giftigen Alkaloide beim längeren Konflikt mit animalischen Stoffen, auch ohne Einwirkung different wirkender Agentien in ihrer Grundmischung, und also in ihrer ganzen Individualität verändert werden, besonders unter Mitwirkung des, die organische Mischung so mächtig umwandelnden Lebensprincipes; ob nicht, wenn ein Thier in einer Reihe von Tagen durch sehr kleine Gaben Strychnin oder Brucin, oder durch ein anderes Alkaloid vergiftet wurde, (selbst wenn sicher nachgewiesen werden dürfte, dafs durch die gewöhnlichen Ausführungsgänge keine Spur des Giftes aus dem Körper entfernt ward), der gröfste Theil des Alkaloides so modificirt und umgewandelt werden wird, dafs es mit den gewöhnlichen Reagentien gar nicht mehr aufgefunden werden kann. Bei Giften organischen Ursprungs wäre solche Metamorphose, durch das kräftige Lebensprincip bedingt, nicht unwahrscheinlich.

Wenn wir hier kurz die Fälle berührten, in welchen die Darlegung des Giftes durch die chemische Analyse unsichere Resultate liefern dürfte, so kann es und wird es viele andere geben, wo die Quantität genossenen Giftes so grofs war, dafs der geübte Chemiker ganz gewifs dasselbe nachzuweisen im Stande ist. Es mufs daher die chemische Analyse nie versäumt werden, aber man darf eben so wenig, wenn dieselbe ohne Erfolg bleibt, die Vergiftung als negirt betrachten, sondern mufs hier den Gesammtkomplex

aller Erscheinungen ins Auge fassen, die Krankheitssymptome und deren Verlauf, und besonders die Ergebnisse des Leichenbefundes. Sprechen diese für die Vergiftung, so wird das durch die Analyse nachgewiesene Gift dieselbe zur unumstöfslichen Gewifsheit erheben, oder in dem anderen Falle werden die in dem Mageninhalte vorgefundenen Ueberbleibsel eines grünen Krautes, welches Aehnlichkeit mit dem des Schierlings oder Akonits, oder der Tollkirsche hat, oder vorgefundene Samenkörner, die für Zeitlosen-, Stechapfel-, Belladonn- oder Sabadillsamen gehalten werden können, die Wahrscheinlichkeit der Vergiftung bis zu einem hohen Grade erhöben, und, falls man durch genaue Vergleichung sich von der Identität der vorgefundenen Samenkörner oder Kräuterüberreste mit denen der bezüglichen giftigen Pflanzen, vollkommen überzeugt hat, so werden auch diese die Vergiftung hinreichend konstatiren.

Wir müssen uns daher bei der allerdings gröfseren Anzahl nicht hinreichend bekannter Alkaloide darauf beschränken, sie bei den Pflanzen, in welchen sie enthalten sind, nach allen ihren bekannten Eigenschaften genau zu beschreiben. Es ist aber auch für jetzt gar nicht wahrscheinlich, dafs sie zu Vergiftungen Veranlassung geben werden, da sie zu selten sind, und sich fast nur in den Kabinetten der Chemiker befinden. Im übrigen aber sind wir noch auf die bis jetzt angewendeten und schon angedeuteten Mafsregeln zur Entdeckung der giftigen Vegetabilien selbst beschränkt, nämlich auf das Nachsuchen des Giftes in Substanz, um daraus, war es ein Kraut, Samen, Ueberreste von Pilzen etc., auf die Art zu schliefsen.

Auch hier wollen wir eine willkürlich gesetzte Vergiftung untersuchen, um den Gang der Analyse anzudeuten und auf die Kautelen aufmerksam zu machen, die bei dieser Art von Giften beobachtet werden müssen. Einen Hauptpunkt müssen wir besonders anrathen ins Auge zu fassen, nämlich: alle erhaltenen Resultate durch Gegenversuche zu konstatiren.

Zwei Reisende, die in einem Gasthof eingekehrt sind, verlangen Kaffee, der durch den Kellner überbracht wird. Kurze Zeit darauf verläfst der eine den Gasthof in Eile; den andern erwartet man vergeblich zur Mittagstafel. Durch einen Nachschlüssel wird die verschlossene Thür geöffnet, und man findet hier auf der Erde den Zurückgebliebenen todt, wahrscheinlich eben verschieden und im Zustande einer schrecklichen Verzerrung. Arme und Füfse steif ausgestreckt, die Hände krampfhaft geballt, den Kopf nach dem Rücken gezogen, die

Augen offen und verdreht, den Mund krampfhaft geschlossen, die Gesichtsfarbe bleifarben. Alles läfst auf einen verübten Giftmord schliefsen. Nirgends findet sich der Ueberrest einer giftigen Substanz. Die eine Kaffeekanne war leer, in der andern befand sich noch ein Rest, der durch sein trübes Ansehen auffiel, und wie es alle Anwesenden bestätigten, einen unerträglichen, bitteren Geschmack besafs. In der dazu gehörigen Tasse war ein geringer Rückstand, der, obgleich stark durch Zucker versüfst, dennoch jenen bitteren Nachgeschmack wahrnehmen liefs. Das Gericht übersendet die Kaffeekanne nebst Inhalt wohlverwahrt einem Chemiker mit der Weisung, sogleich eine chemische Analyse damit anzustellen. Nachdem die nöthigen Formen wegen Oeffnung der Siegel beobachtet worden waren, wurde zur Untersuchung des Inhaltes der Kaffeekanne geschritten.

Die Flüssigkeit wog $4\frac{1}{4}$ Loth, die Farbe desselben war nicht so dunkelbraun und klar, wie ein in dem erwähnten Gasthause bereitetes und zu Gegenversuchen bestimmtes Kaffeeabsud sie zeigte, sondern etwas heller, trüber, mit Flocken durchmischt, die sich in der Ruhe theils am Boden, theils an der Oberfläche absetzten; Reagenzpapier zeigte weder eine saure noch alkalische Reaktion. Der Geschmack war unerträglich bitter, lange nachhaltend, und erinnerte unwillkührlich an Strychnin oder Brucin (Morphin entwickelt bei weitem nicht diese heftige Bitterkeit). Der Geruch war, besonders beim Erwärmen, dem des reinen Kaffeeabsudes ähnlich.

Der Zustand, in dem man die Leiche gefunden, der Leichenbefund selbst, der bittere Geschmack des Kaffee's, alles dieses liefs den Chemiker eine Strychnin- oder Brucin-Vergiftung vermuthen, und bewog ihn bei dem Gange der Analyse besonders darauf Rücksicht zu nehmen *). Ein Geruch nach Blausäure war weder von dem herbeigerufenen Arzt in dem Zimmer, wo die Leiche lag, noch bei der Section beobachtet worden, auch konnte ein solcher in dem Kaffee nicht bemerkt werden, eben so blieben einige Versuche auf Arsenik und andere Metallgifte ganz ohne Erfolg.

*) Wo solche oder ähnliche Fingerzeige dem Chemiker einiges Licht über die Art des Giftes geben und ihn berechtigen, ein oder das andere Gift vorzugsweise in den zu untersuchenden Stoffen zu vermuthen, ist es kaum zu verhindern, dafs selbige nicht dem Gange der Analyse eine gewisse Richtung geben, und kann das auch nicht getadelt werden, so bald er sich nur nicht, um seine Vermuthungen realisirt zu sehen, zu falschen Schlüssen verleiten läfst.

Da die Menge der verdächtigen Flüssigkeit einige vorbereitende Versuche erlaubte, so wurden diese, wie folgt, angestellt.

In einem Reagenzgläschen wurde etwas reines Kaffeeabsud mit Gallustinktur versetzt; es trübte sich nach einiger Zeit, ohne die Farbe merklich zu verändern. Eine kleine Menge der verdächtigen Flüssigkeit, eben so behandelt, gab einen sehr starken, schmutzigweifsen Niederschlag. Eine Lösung von brucinhaltigem, salpetersauren Strychnin im Kaffee verhielt sich ganz eben so.

Eine Lösung von essigsaurem Morphin im Kaffee gab mit Gallustinktur einen schmutzig graubraunen, weniger kopiösen Niederschlag.

Reines Kaffeeabsud wurde mit etwas Jodtinktur versetzt; es entstand eine dunklere Färbung, kein Niederschlag, und beim Verdünnen mit wenigem Wasser zeigte sich die Flüssigkeit klar. Der verdächtige Kaffee mit Jodtinktur versetzt, gab einen sehr kopiösen, chokolatebraunen Niederschlag, der nicht beim Verdünnen mit Wasser ein durchsichtiges Fluidum lieferte. Ein Kaffeeabsud mit brucinhaltigem Strychnin versetzt, verhielt sich eben so.

Zu einem reinen Kaffeeabsud setzte man Schwefelcyankalium; die Flüssigkeit blieb klar und färbte sich ein wenig dunkler. Der verdächtige Kaffee ebenso behandelt trübte sich, wurde etwas weifslich, undurchsichtig, und setzte nach einiger Zeit einen schmutzigweifsen Niederschlag ab. Ein Kaffeeabsud mit salpetersaurem, brucynhaltigen Strychnin versetzt, verhielt sich ebenso; ein mit essigsaurem Morphin ziemlich stark versetztes Kaffeeabsud wurde durch Schwefelcyankalium nicht verändert.

Zu einem reinen Kaffeeabsud wurde jodsaures Natron gesetzt, und um dasselbe aufzulösen, etwas erwärmt; es liefs sich ein schwacher Geruch nach Jod bemerken, der äufserst stark hervortrat, nachdem einige Tropfen koncentrirter Schwefelsäure zugethan und solches wieder erwärmt worden war. Hierbei wurde die Flüssigkeit etwas heller, fast gelb gefärbt. Eben so versetzte man den verdächtigen Kaffee, erst mit jodsaurem Natron, dann mit einigen Tropfen Schwefelsäure und erhitzte; der Geruch nach Jod trat ebenfalls stark hervor, die Flüssigkeit färbte sich dunkler und nahm nach einiger Zeit eine Farbe an, die am besten mit dem Himbeersyrup verglichen werden durfte. Ganz ähnlich

verhielt sich ein mit brucinhaltigem Strychnin versetztes Kaffeeabsud, nur wurde die Färbung nicht ganz so intensiv roth.

Diese vorbereitenden Versuche machten es immer wahrscheinlicher, dafs ein giftiges Pflanzenalkaloid, zwar nicht Morphin, sondern ein brucinhaltiges Strychnin im Kaffee aufgelöst enthalten sei. Die noch übrige Menge des verdächtigen Kaffee's, fast 3 Loth, wurde behutſam vom Niederschlage abgegossen, und dieser mit etwas Essigsäure digerirt, die Flüssigkeiten gemischt und mit Galläpfelaufgufs versetzt. Der sehr bedeutende Niederschlag auf ein Filter gesammelt und gewaschen, wurde noch feucht mit kaustischem Kalk behandelt, öfters umgerührt und einige Zeit damit in Berührung gelassen. Nach mehreren Stunden hatte sich das Magma braun gefärbt, und wurde durch ziemlich starken und kochenden Alkohol ausgezogen, die spirituösen Flüssigkeiten filtrirt, der Alkohol abdestillirt, und der unausstehlich bitter schmeckende und schwach gelbgefärbte Rückstand sehr vorsichtig mit stark verdünnter Salpetersäure bis zur Neutralisation versetzt. Diese Flüssigkeit wurde, um den Farbestoff noch mehr zu entfernen, mit etwas Wasser verdünnt und mit reiner thierischen Kohle erhitzt, filtrirt, die Kohle fleifsig mit destillirtem, warmen Wasser ausgewaschen, und die nun viel hellere und klarere Flüssigkeit in zwei Theile getheilt. Der eine gröfsere Theil wurde behutsam verdampft, der Rückstand mit kochendem Alkohol zu wiederholten Malen ausgezogen, und die spirituöse Lösung an einem mäfsig warmen Ort zum freiwilligen Verdampfen hingestellt. Der andere Theil wurde mit etwas Wasser verdünnt, in mehrere Reagenzgläschen vertheilt und mit folgenden Reagentien geprüft:

Jodtinktur erzeugte einen dunkelbraunen, Gallustinktur einen schmutzigweifsen Niederschlag. Schwefelcyankalium bewirkte nach wenigen Minuten die Bildung zahlreicher, nadelförmiger Krystalle, die sich nach und nach bedeutend vermehrten. Eisenchlorid brachte keine Veränderung, und Goldchlorid eine gelbe Trübung hervor. Es wurden jodsaures Kali, darauf einige Tropfen Schwefelsäure zugesetzt, und sodann erhitzt; sogleich entwickelte sich der Geruch nach Jod, die Flüssigkeit nahm eine schwachrothe Farbe an, die nach und nach in Violettroth überging. Etwas der zu untersuchenden Flüssigkeit wurde vorsichtig bis auf einen geringen Rückstand verdampft, und ein Tropfen Salpetersäure zugesetzt, es zeigte sich deutlich die rosenrothe Färbung, welche das Brucin charakterisirt, und die rasch in's Blutrothe überging.

Aus der zur freiwilligen Verdunstung hingestellten, spirituösen Flüssigkeit hatte sich nach einigen Tagen ein Salz, theils in Nadeln, theils in Tafeln abgeschieden; man suchte mehrere der kleinen, tafelförmigen Krystalle von den anderen zu trennen, und überzeugte sich, dafs sie aus salpetersaurem Brucin bestanden, die nadelförmigen verhielten sich wie salpetersaures Strychnin. So viel der Krystalle, als man erhalten konnte, wurden vorsichtig getrocknet, die tafelförmigen gesondert, beide in Gläschen verschlossen und dem Berichte beigelegt, welcher dahin lautet: dafs die Analyse, deren Gang so eben beschrieben worden, ganz untrüglich in dem Kaffee, welcher als verdächtig bei dem Ermordeten vorgefunden wurde, eine aufserordentlich grofse Menge von stark brucinhaltigem Strychnin nachgewiesen habe; dafs, wenn die ganze Portion Kaffee, ähnlich dem untersuchten Reste, vergiftet gewesen ist, die getrunkene Menge mehr als hinreichend war, in kürzester Zeit den Tod herbei zu führen, und dafs die Erscheinungen, wie man die Leiche vorfand, so wie der Obduktionsbericht, ganz einer Toxikation mit diesem Gifte entsprechen *).

(Sim.)

Medicinisch-gerichtliche Untersuchung bei Vergiftungsfällen.

Das Preufsische Kriminalrecht **) stellt für den untersuchenden Arzt im Allgemeinen Folgendes fest: „Ist Verdacht vorhanden, dafs der Todte durch Gift ums Leben gekommen, so müssen von dem Arzte die etwa vorgefundenen Ueberbleibsel des vermeintlichen Giftes, so wie die in dem Magen und Darmkanal angetroffenen verdächtigen Substanzen nach chemischen Grundsätzen geprüft werden, wobei jedoch vom Richter mit gröfster Sorgfalt dahin zu sehen ist, dafs die zu untersuchenden, festen oder flüssigen Körper nicht vertauscht oder verwechselt werden, sondern deren Identität aufser Zweifel gesetzt sei. Zu diesem Ende müssen, wenn der chemische Procefs nicht in Gegenwart des Richters abgemacht werden kann, den beiden Sachverständigen diese Substanzen mittelst gerichtlichen Protokolles übergeben, und

*) Ich will gern zugeben, dafs diese Untersuchung nicht als ganz legal betrachtet werden kann, da nicht der Magen und dessen Inhalt untersucht wurde; aber als Beispiel, wie man bei ähnlichen Analysen zu verfahren habe, wird sie hinreichend genügen. Die bezüglichen Versuche wurden wirklich angestellt.

Simon.

**) Allgemeines Kriminalrecht für die Preufsischen Staaten, Thl. 1. §. 167.

in eben der Art müssen sie zurückgegeben werden." — In Bezug nun auf diese allgemeinen Vorschriften, und mit Rücksicht auf Henke's specielle Darlegung, dafs der mit der Legaluntersuchung*) beauftragte Arzt dem inquirirenden Richter vorzüglich folgende drei Fragen zu beantworten habe: ob nämlich im gegebenen Falle Vergiftung stattgefunden; welches Gift dazu benutzt worden, und ob der Tod die Folge davon sei, lassen sich für den forensischen Arzt einige nähere Leitpunkte angeben.

Dahin gehören zuvörderst das plötzliche Eintreten Verdacht erregender Zufälle bei einem relativ gesunden Individuum, namentlich unmittelbar nach der Mahlzeit; ihr stetes Anhalten und ihre progressive Steigerung bis zum rasch sich einstellenden, lethalen Ende, und die Uebereinstimmung der Zeit ihres Eintrittes mit der supponirten Darreichung des Giftes**). Nächstdem wird vor Allem darauf zu sehen sein, Ueberreste des Giftes in der

---

*) Abhandlungen aus dem Gebiete der gerichtlichen Medicin, Bd. 3, pag. 77.

**) Die hohe Wichtigkeit dieses letzteren Punktes für die forensische Untersuchung erhellt am besten aus nachstehendem Fall: Mistrefs Humphrys wurde im Jahre 1830 überführt, ihren Ehemann mit Schwefelsäure vergiftet zu haben, welche sie ihm während des Schlafes in den Hals geschüttet hatte. Die einzigen Bewohner des Hauses waren der Verstorbene, die Inkulpatin und die Magd. Der Verstorbene berauschte sich eines Abends ein wenig in einer Trinkgesellschaft in seinem eigenen Hause, begab sich hierauf, nachdem ihn dieselbe gänzlich verlassen, und er die Hausthür von Innen verriegelt hatte, bei vollkommener Gesundheit zu Bette und verfiel bald in einen festen Schlaf. Kaum hatte er aber 20 Minuten geschlafen, als er plötzlich mit heftigem Brennen im Halse und Magen erwachte, und gegen Ende des zweiten Tages unter grofsen Schmerzen verschied. Wenn nun Schwefelsäure die heftigen Symptome verursacht, welche in diesem Falle bemerkt worden sind, so erregt sie dieselben binnen wenigen Sekunden, wenn nicht schon während des Verschluckens. Es war defshalb unmöglich, dafs der Mann das Gift zu der Zeit erhalten haben konnte, wo er mit seinen Freunden trank, und da er wufste, dafs er nach der Zeit gar nichts zu sich genommen, es auch vollkommen erwiesen war, dafs er geschlafen hatte, ehe seine Krankheit plötzlich ausbrach; so folgt daraus, dafs ihm die Säure mufste gereicht worden sein, nachdem er eingeschlafen war, was um so leichter anging, da er mit weit geöffnetem Mund auf dem Rücken liegend zu schlafen pflegte. Als er aber um Hilfe gerufen hatte, fand sich die Thür noch gerade so verriegelt, als zur Zeit, wo er sich niederlegte. Es konnte ihm daher Niemand als seine Frau oder die Magd das Gift gereicht haben, wobei es hinlänglich bewiesen war, dafs auf letztere kein Verdacht fallen konnte. Es wurde daher gefolgert, dafs die Frau selbst das Gift gereicht habe, was durch den medicinischen Beweis noch mehr bekräftigt wurde. Die zum Tode verurtheilte Inkulpatin leugnete auf das Hartnäckigste ihr Verbrechen, bis kurz vor der Hinrichtung, wo sie es bekannte. (Christison, im Edinburgh medic. and. surgic. Journal, Bd. 35, pag. 298).

näheren Umgebung des Vergifteten aufzufinden, wefshalb alle umherstehenden Kapseln, Dosen, Gläser, Papierschachteln, und, sollten auf den gewöhnlichen Repositorien solche Behälter nicht angetroffen werden, selbst der Inhalt des Bettes (siehe Seite 7), wo sich oftmals dergleichen vorgefunden haben, genau untersucht werden müssen. Ganz besondere Beachtung erfordern sämmtliche genossene Speisen und Getränke sammt ihren Behältern. In einem Falle, wo 6 Individuen schon während des Essens von heftigen Zufällen ergriffen wurden, hielt man die Suppe, von welcher sie sämmtlich gegessen hatten, für die verdächtige Speise. Christison, dem mit der Suppe zugleich ein Theil des Erbrochenen zur Untersuchung vorgelegt wurde, schlofs aus dem Umstande, dafs er in den erbrochenen Substanzen eine Spur von Arsenik entdeckte, während die Suppe nichts dergleichen nachwies, es müsse ein anderer Artikel von der Gesellschaft gemeinschaftlich genossen worden sein, und that in dieser Beziehung des Weins Erwähnung. Wirklich fand sich auch, dafs Alle ein Glas Champagner aus einer besonderen Flasche getrunken hatten, und in dem noch in derselben befindlichen Reste wurde Arsenik im Verhältnisse eines halben Grans auf die Unze entdeckt. Das sorgfältigste Sammeln der durch Erbrechen entleerten Substanz ist von noch viel gröfserer Wichtigkeit, indem die chemische Untersuchung derselben in den Fällen für die Ermittelung des Thatbestandes ganz allein entscheidend wird, wo das Gift durch vorangegangenes Erbrechen bereits gröfstentheils aus dem Magen entfernt, oder auch bereits absorbirt, oder endlich durch die Digestionskraft chemisch zersetzt worden ist. Es genügt hierbei nicht, sich auf das Gefäfs, welches als Behälter des Erbrochenen diente, allein zu beschränken, sondern es müssen auch die davon verunreinigten Dielen des Zimmers, das Bettzeug und die Kleider des Vergifteten sorgfältig mit warmem Wasser abgespült, etwaige auffallende Flecken nicht aufser Acht gelassen *) und das Gewonnene zur Untersuchung aufbewahrt wer-

*) Wie wichtig diefs oftmals sein könne, ergiebt sich aus folgendem Beispiele: Es wurde eine Frau, welche mit ihrem Manne stets in Uneinigkeit lebte, im entseelten Zustande an der Landstrafse gefunden, nachdem man sie am Morgen in seiner Gesellschaft in der Nachbarschaft im trunkenen Zustande gesehen hatte. Mund, Schlund und Speiseröhre waren — wie die Analyse herausstellte — durch Salpetersäure erodirt, und Flecke und Spuren derselben fanden sich auch an ihrer Kleidung, am Haar, am Halse und an den

den. Sind auf diese Weise alle sinnlich wahrnehmbaren Gegenstände in der nächsten Umgebung des Vergifteten ermittelt, so hat der untersuchende Arzt noch zwei Indikationen zu erfüllen, nämlich die Inspektion und die daran sich schliefsende Obduktion der Leiche anzustellen und den Magen-Darmbefund der Analyse zu unterwerfen. Bei der Besichtigung der Leiche wird darauf zu achten sein, ob sich livide Hautflecken, oder Hautstreifen, von der Epidermis abgelöste Stellen, zumal an den Lippen oder um den Mund zeigen, die Finger gekrümmt, die Nägel gebläut, der Leib aufserordentlich aufgetrieben, rasche Fäulnifs eingetreten ist. Nach dieser genauen Besichtigung der Leiche wird sogleich zur Obduktion geschritten. Nachdem zuvor die obere Parthie der Speiseröhre und die untere des Mastdarmes durch zwei starke Ligaturen unterbunden worden, wird der ganze Darmkanal blofsgelegt, von seinem festen und flüssigen Inhalte sorgfältig entleert, wobei etwaige noch nicht assimilirte Nahrungsstoffe gleichfalls mitgenommen werden *), und gleichzeitig auf den Geruch **), die Farbe und die sonstige Beschaffen-

Armes, jedoch nicht tiefer im Nahrungskanal als bis zum oberen Viertel des Oesophagus. Dr. Olivier, welchem der Fall zur Untersuchung übergeben wurde, liefs den Mann der Vergifteten vor sich führen, und fand sogleich eine grofse Menge Flecken an seinem Rock und seinen Händen und Beinkleidern, die, der chemischen Analyse zufolge, gleichfalls von Salpetersäure herrührten. Hier konnte man sich kaum der Schlufsfolgerung enthalten, dafs der Mann diese Flecken dann bekommen hatte, als er sein berauschtes Weib zwang das Gift zu verschlucken. Die nächstdem im Munde und am Halse der Denata vorgefundenen Wunden, welche mit den Fingern gekratzt waren, liefsen vermuthen, dafs er die Frau mit den Händen erstickt habe, nachdem ihm sein erster Plan mifslungen. (Archives générales de méd. Bd. 21, pag. 369).

*) Nach Ph. G. Roose (Grundrifs medicinisch-gerichtlicher Untersuchungen, Frankfurt 1802) sollen auch, zur Konstatirung von Gegenversuchen, Schlund, Speiseröhre, Magen und Därme auf ihrer inneren Oberfläche mittelst eines nicht zu stumpfen Messers abgeschabt werden. Auch macht derselbe darauf aufmerksam (in seinem Taschenbuche für gerichtliche Aerzte und Wundärzte, Frankfurt 1800) ganz besonders bei Arsenikvergiftungen, wo bereits starkes Erbrechen und Purgiren stattgefunden, den gangränösen Processus vermiformis des Blinddarms zu besichtigen, in welchem sich trotz dieser Entleerungen oftmals noch Arseniktheilchen verhalten.

**) So berichtet Meyer (in Rust's Magazin. Bd. 3, pag. 24) einen Fall, wo die mittelst der Tinctura Opii crocata vergiftete Person noch 10 Stunden nach der Vergiftung lebte, und trotzdem das Vergiftungsmittel im Magen an einem gemischten Geruch von Safran und Opium entdeckt wurde.

heit *) der hier angetroffenen Substanzen zu reflektiren ist. Nach der sorgfältigsten Entleerung des Magen-Darmbefundes werden diese Theile noch mit destillirtem Wasser ausgespült, die daran noch befindlichen und an den Wandungen des Magens und Darmkanals adhärirenden Theile weggenommen, und Alles in einzelne, zur Abhaltung der Fäulnifs mit Alkohol gefüllte und mit einer Thierblase versehene numerirte, oder mit einem Etiquette versehene Gefäfse aus Glas oder Fayence gethan, die sogleich versiegelt werden. Wenn auch die gefundenen pathologischen Veränderungen im Magen- und Darmsysteme diese Organe als den alleinigen Sitz der Vergiftung hervortreten lassen, sind doch jedesmal auch noch die beiden andern grofsen Körperhöhlen (der Kopf und die Brust) zu öffnen, um keinen etwaigen Einwurf, in Betreff der Vollständigkeit der Sektion, aufkommen zu lassen. Bei der Inspektion der Eingeweide wird auf ihre Lage, ihren Umfang, ihre Farbe, ihre Texturverhältnisse und sonstige Beschaffenheit vorzüglich zu achten sein, namentlich auf hier angetroffene gröfsere oder kleinere livide, bräunliche, schwärzliche oder gelbe Flecke, auf die Art der Röthe, auf die Konsistenz des Gewebes (zumal auf die Mürbheit und Erweichung desselben), auf etwaige kleine Exulcerationen und Durchlöcherungen im Magen- und Darmkanal, die bisweilen dadurch sich entdecken lassen, dafs man diese Theile gegen das Licht hält. Sollten in Folge von Perforation des Darmes, des Magens, oder des Zwerchfelles Flüssigkeiten in die Bauch- oder Brusthöhle ausgetreten sein, so müssen diese mittelst eines Schwammes absorbirt, und derselbe in ein reines Gefäfs ausgedrückt, alsdann ober- und unterhalb der Perforation Ligaturen angelegt und die ganze Darmmasse nach geschehener Lostrennung hinweggenommen werden, um eine weitere genauere Untersuchung damit anzustellen. Nach Orfila **) soll der zur Untersuchung requirirte Arzt oder Chemiker nur einen Theil der zu seiner Disposition gestellten Materien prüfen, damit Andere, die in der Folge ernannt werden könnten, im Stande sind, die von ihm erlangten Resultate zu bestätigen oder

---

*) So fand Metzger (Materialien für die Staatsarzneikunde, Bd. 1. pag. 130) im Magen einer vergifteten Frau 10—12 Johannisbeeren, die beim Verbrennen einen knoblauchartigen Geruch verbreiteten.

**) Im Dictionaire de médec., frei bearbeitet von Meifsner und Schmidt, Bd. 12. Leipz. 1833, pag. 337.

zu verwerfen; auch müsse die untersuchte Materie nicht gänzlich schon bei der ersten Prüfung konsumirt werden, indem die meisten Mineralgifte nur mittelst einer grofsen Anzahl von Merkmalen erkannt werden könnten, und demnach der Arzt genöthigt sei, mehrere Versuche damit zu machen; wäre endlich die Flüssigkeit in so überwiegendem Mafse vorhanden, dafs das darin aufgelöste Gift durch die chemische Reaktion nicht ermittelt werden könnte, so müsse man sie bei gelinder Wärme in einer Porzellan- oder Platinkapsel verdunsten.

Es ist von einigen Seiten her der Vorschlag gemacht worden, die vorgefundenen Magen- und Darmkontenta an Thieren zu versuchen, um ihre Wirkung hier zur sehen. Wenn nun auch in einigen Fällen *) allerdings die Richtigkeit dieser Ansicht einleuchtete, so ist doch hierbei nicht aufser Acht zu lassen, dafs, um bei Thieren als Gift zu wirken, die betreffenden Substanzen in verhältnifsmäfsig weit stärkeren Quantitäten einverleibt werden müssen **), ganz abgesehen davon, dafs einige auf den Men-

*) So dampfte der untersuchende Arzt in einem Falle, wo der Tod durch zufällige Vergiftung mittelst der gewürzhaften Opiumtinktur erfolgt war, den Mageninhalt bis zur Trockne ab, machte daraus einen alkoholisirten Auszug und fütterte damit mehrere Hunde, junge Hühner und Frösche, die sämmtlich an Lethargie verschieden, und einige davon sogar am Koma starben (Hecker's kritische Jahrbücher der Staatsarzneikunde, Bd. 2, pag. 100), und in einem anderen Falle erregte ein Theil von dem für vergiftet gehaltenen Pudding und Honig bei einer Katze heftiges Erbrechen, tödtete 3 Hühner und auch einen Hund nach 4 Tagen und zwar unter denselben Symptomen von Magenirritation, wie man sie bei den vergifteten Personen beobachtet hatte. (Christison, Abhandl. über die Gifte; pag. 80).

**) Schon Sproegel (experimenta circa varia venena in vivis animalibus instituta. Göttingen 1753) fand, dafs das essigsaure Bleioxyd, selbst zu 2 Drachmen gereicht, bei Hunden nicht vergiftend wirkte; nach Charret, (revue médic. 1827, Bd. 1, pag. 514) sind 2 Drachmen Opium zur Vergiftung eines Hundes erforderlich; nach Schubarth (Beiträge zur näheren Kenntnifs der Wirkungsart der Arzneimittel und Gifte, in Horn's Archiv, 1823, Novemberheft pag. 399) ist in der Gabe von einem Skrupel bis zu einer Drachme Opium bei Hunden von geringer Wirkung, ja Hertwig (praktische Arzneimittellehre für Thierärzte. Berlin 1833, pag. 543) gab dasselbe Kühen bis zu 2 Unzen, Schafen bis zu 1 Unze, ohne davon bedenkliche Zufälle zu sehen; eben so wenig von 6 Unzen bis 5 Pfund des frischen Schierlingskrauts, welches zerquetscht und mit Milch zur Latwerge gemacht, Kühen gegeben wurde (l. c. pag. 690), und Pferde ertrugen 2—3 Drachmen Arsenik, in Pillenform eingegeben, ohne gefährliche Folgen, und erst Gaben von ½—1 Unze erzeugten permanent den Tod (l. c. pag. 768).

schen unbedingt einwirkende, zumal dem Pflanzenreiche angehörende Giftstoffe diese Wirkung auf den Thierorganismus durchaus nicht ausüben *). Jedoch verdient das von Runge **) angegebene Verfahren: die bei Vergiftungen durch Belladonna, Hyoscyamus und Stramonium durch Erbrechen entleerten, oder im Darmkanale angetroffenen Substanzen, oder auch den aus der Harnblase gesammelten Urin in das Auge eines lebenden Thieres (zumal der Katzen) zu bringen, und zu sehen, ob darauf eine Erweiterung des Sehloches erfolge, allerdings mehr Beachtung, als ihm bis jetzt zu Theil geworden. Als Muster einer sorgfältigen medicinisch-gerichtlichen Untersuchung, und gewissermaſsen als Leitfaden für ähnliche Fälle, theilen wir hier *in extenso* die eben so interessante als belehrende, von dem verstorbenen Kriminal-Physikus Dr. Mertzdorff und jetzigen Herrn Medicinal-Rath Staberow geleitete Untersuchung mit ***).

Vergiftung mittelst koncentrirter Schwefelsäure.

Visum repertum,

betreffend das angeblich durch Vergiftung verstorbene Mädchen A. L.

Auf Begehren der Königlichen Stadtgerichts-Kriminal-Deputation, verfügte sich der unterschriebene Physikus den 7ten Februar 18.., um 12 Uhr Mittags, zur hiesigen Stadtvoigtei, um in Gegenwart des Herrn Justizraths M., die Leiche des verstorbenen L...schen Kindes gerichtlich zu obduciren.

Der Leichnam wurde von seinen, durch Säure ganz zerfressenen Kleidungsstücken entblöſst, auf einen zur Sektion bequemen Tisch gelegt, von dem herbei geführten Arrestanten L. für den seines verstorbenen Kindes Auguste anerkannt und hierauf der Obduktion unterworfen.

I. Sektionsbericht.

A. Aeuſserlicher Befund.

1) Der kleine weibliche Leichnam des angeblich drei viertel Jahr alten Kindes, hatte die, einem solchen Alter angemessene Länge und äuſsere Aus-

---

*) z. B. Belladonna, Hyoscyamus auf Schweine, der Wasserschierling auf Hunde, das *Chelidonium majus* auf Schafe, die Wolfsmilch auf Ziegen; aus dem Mineralreiche die Antimon- und Barytsalze nach Viborg (Sammlungen von Abhandlungen für Thierärzte, Bd. 1 pag. 277) auf die Wiederkäuer und Herbivoren.

**) De nova methodo veneficium dijudicandi. Jena 1819.

***) Beiträge zur gerichtlichen Medicin, aus dem literarischen Nachlaſs des Dr. Mertzdorff, in Horn's Archiv 1823, Mai- und Juniheft.

bildung, war von regelmäfsigem Gliederbaue und ziemlich gut genährt. 2) Die Fäulnifs hatte bereits die vorderen Bauchdecken der Leiche blau gefärbt, und die ganze Oberfläche des Leichnams, besonders die Rückseite desselben, war mit einer Menge, theils dunkler, theils hellroth gefärbter Todtenflecken bedeckt. 3) Die Finger befanden sich in flektirter Lage und hatten ganz blaue Nägel. Die Pupillen der bereits zusammen gefallenen Augen waren etwas erweitert. 4) Die Lippen zeigten auf ihrer ganzen Oberfläche und an den Winkeln des Mundes eine abgelöste und gleichsam in Blasenform erhobene Epidermis. Die ganze vordere Fläche des Kniees war braun gefärbt, und die gefärbte Haut an dieser Stelle lederartig verhärtet. 5) Von gleicher Farbe und Beschaffenheit fand man an der linken Seite des Halses, zwischen Kopf und Schulter, einen drei Zoll langen und einen halben Zoll breiten Hautstreifen, desgleichen einen andern ähnlichen, von gleicher Länge und Breite, über dem oberen Theile des linken Schulterblattes, und einen dritten, der von dem rechten Mundwinkel abwärts, dem unteren Rande des Unterkiefers folgend, nach hinten bis zum Winkel dieses Knochens fortlief, hier aber seine Richtung änderte und nach unten, längs der rechten Seite des Halses, hinab stieg. Alle diese Hautstellen verhielten sich, nach Farbe und übriger Beschaffenheit, gerade so, wie man ähnliche bei Leichnamen solcher Personen findet, die an Verbrennung sterben, welche durch siedend heifse Flüssigkeit verursacht wird. 6) Auch von den Mundwinkeln hatte sich die Epidermis abgelöst, und es erschienen dieselben exkoriirt. 7) Verletzungen anderer Art fand man äufserlich nicht an dem Leichname.

B. Innerer Befund.

α) Der Brusthöhle.

1) Nachdem die Brusthöhle geöffnet war, und man das Herz, die Lungen, die Speiseröhre, die Luftröhre und Zunge, ohne die Organe von einander zu trennen, aus dem Leichname geschnitten hatte, so zeigte sich die ganze innere Oberfläche der Zunge und die innere Fläche des Kehlkopfs bis zur Stimmritze, so wie die innere Fläche der ganzen Speiseröhre bis zum Zwerchfelle hin, von der Epidermis entblöfst. Nur hin und wieder hing noch ein kleines Läppchen der Oberhaut mit der inneren Fläche der genannten Oberhaut schwach zusammen. Die von der Oberhaut entblöfsten Flächen waren ungefärbt und hatten ein speckiges, aufgeschwollenes Ansehen. 2) In der Brusthöhle befand sich weder wässrige, noch blutige Feuchtigkeit ergossen. 3) Die Lungen hatten eine dunkelrothe, mit schwarzen Flecken untermischte Oberfläche; waren stark ausgedehnt, und mit einer Menge dunkel gefärbten Blut's und mit vieler Luft angefüllt. 4) Die Luftröhre enthielt auf ihrer innern Oberfläche, bis zur Verzweigung hinunter, viel schleimige Feuchtigkeit. 5) Die rechten Herzhöhlen enthielten viel flüssiges Blut, die linken waren fast leer.

β) Der Unterleibshöhle.

1) Bei Eröffnung des Unterleibes, der nicht merklich aufgetrieben war, flofs aus demselben eine Portion gelblicher, dicklicher und säuerlich riechender Flüssigkeit auf den Tisch ab; da man sich der Gegenwart von Flüssigkeit in einem so flachen, unaufgetriebenen Unterleibe nicht gewärtigte. Desto sorgfältiger sammelte man aber nun die noch in der Bauchhöhle zurück gebliebene kleinere Portion der nämlichen Materie, und liefs dieselbe, behufs der Aufbewahrung, in einen irdenen Topf ablaufen.

2) Bald darauf zeigte sich die Quelle dieser im Unterleibe ergossenen Feuchtigkeit am Magen des Kindes, in dessen Fundus, der Milz gegenüber, ein fast zirkelförmiges Loch, von dem Durchmesser eines Viergroschenstücks, befindlich war. Der Magen wurde sogleich aufgeschnitten, wobei es sich zeigte, dafs die innere Fläche desselben, in einer Breite von einem halben Zolle, rings um das Loch, wie zu Kohle schwarz gebrannt war. Die innere Magenfläche um den verkohlten Rand des Loches her, war deutlich geröthet. Der gröfste Theil der inneren Fläche aber war weifsgrau von Farbe, die Epidermis und Zottenhaut waren abgelöset, oder, wo sie noch fest zu sitzen schienen, verdickt, und leicht abzuschaben. Nur in der Nähe des unteren Magenmundes waren sie noch fest mit der Muskelhaut verbunden. Aeufserlich schien der Magen unentzündet. 3) Die Milz war aschgrau von Farbe. Nur an ihrer inneren Fläche, dem Magenloche gegenüber, zeigte sie sich entzündet. Die Falte des Darmfelles zwischen Milz und Magen war dergestalt zerstört, dafs die sogenannten Vasa brevia, wie mit dem Messer präparirt, ganz entblöfst vor Augen lagen, und vereinzelt gegen den Magen fortliefen. 4) Die Leber hatte eine aschgraue Farbe, und die Gallenblase war mit vieler gelben Galle angefüllt. 5) Der Darmkanal war nicht von Luft aufgetrieben, sondern zusammengefallen, und es zeigte sich an ihm keine Entzündungsspur, weder von aufsen noch von innen. 6) Auch die Nieren und Harnblase wurden normal befunden. 7) Am hinteren Theile des Zwerchfelles war die untere Fläche etwas geröthet.

γ. Der Schädelhöhle.

1) Die Schädelknochen wurden unverletzt befunden, so wie die Fontanellen und übrigen häutigen Knochenverbindungen des Schädels. 2) Die Pia Mater war überaus blutreich, so wie die Blutgefäfse der Hirnsubstanz und der inneren Oberfläche der Hirnhöhlen. 3) Die Hirnhöhlen enthielten weder Wasser, noch ausgetretenes Blut. 4) Die in basi cranii befindlichen Blutbehälter der harten Hirnhaut zeigten sich stark angefüllt. Uebrigens aber wurde das grofse wie das kleine Hirn normal befunden.

II. Chemischer Fundbericht.

1) Der, nach verrichteter Obduktion dem Assessor und Apotheker, Herrn Staberow, übergebene Topf, enthaltend den Magen und Darmkanal der Denata, und eine Portion der im Unterleibe des Leichnams ergossenen Flüssigkeit wurde am 11. v. M. in meiner Gegenwart durch Herrn S. entsiegelt, geöffnet und in eine Schale von Sanitätsmasse ausgeleert. 2) Fast alle Flüssigkeit klebte an der Oberfläche der festen Theile an, so, dafs nur wenig davon, gesondert, im Topfe vorhanden war.

Es wurde der Topf mit destillirtem Wasser ausgespült, und die äufsere Fläche des Magens und der Gedärme mit destillirtem Wasser so viel als möglich abgewaschen, um alle vorhandene und aufgesammelte Unterleibsfeuchtigkeit abzusondern und in dem hinzu gegossenen Wasser gemischt oder aufgelöst zu erhalten, und um zuvörderst die chemische Untersuchung auf dieses Gemengsel richten zu können.

3) Die solchergestalt gewonnene Flüssigkeit war dicklich, dunkelbraungelb, und hatte einen starken Geruch von Ammonium. Sie war so trübe und un-

durchsichtig, dafs sie zur weiteren Prüfung ihrer Bestandtheile filtrirt werden mufste. Die Filtration lieferte nach drei Tagen einen durchaus klaren, braunrothen Liquor. Die Gegenwart des Ammoniums in demselben erkannte man nicht allein durch den Geruch, sondern sie erwies sich auf das deutlichste durch die Färbung des gerötheten Lakmus- und des gelben Kurkume-Papieres.

4) Die filtrirte Flüssigkeit wurde nun in zwei gleiche Theile getheilt, um den einen zur Prüfung auf metallisch giftige Stoffe, den anderen aber zur Prüfung auf Schwefelsäure zu verwenden. 5) Zu ersterer Absicht neutralisirte Herr S. eine Portion der filtrirten Flüssigkeit durch destillirten Essig, und mischte dann Liquor cupri sulphurico-Ammoniati hinzu, wobei sie ungetrübt und unverändert blieb. Eben so unverändert blieb die Flüssigkeit durch Zusatz von Aqua hepatica. Nur die Beimischung des Kalkwassers bewirkte in ihr eine starke Trübung und einen weifsen Niederschlag.

Sie enthält also gewifs keine metallisch giftige Bestandtheile.

Wenn es demnach der chemischen Analyse gelingen sollte, in der filtrirten Flüssigkeit einen ätzenden Giftstoff aufzufinden, so mufste derselbe eine Mineralsäure sein.

Salpetersäure konnte die Vergiftung nicht bewerkstelligt haben; weil diese Säure, bei ihrer Einwirkung auf thierische Gebilde, eine Gelbfärbung derselben verursacht; von welcher aber die Obduktion keine Spuren zeigte. Auch Salzsäure konnte es nicht gethan haben; da diese Säure, nach aller bisherigen Erfahrung, keine so gewaltsame Zerstörung der festen thierischen Organe zu bewirken im Stande ist, wie die vorgefundene war. 6) Um nun zu erfahren, ob in der filtrirten Flüssigkeit [3] Schwefelsäure enthalten sei, wurde der andere Theil derselben mit einer gleichen Menge destillirten Wassers verdünnet, hierauf durch Salzsäure das darin enthaltene Ammonium neutralisirt und dann soviel Liquor Barytae muriaticae hinzu getröpfelt, bis der Baryt unverkennbar vorwaltete. Die Flüssigkeit wurde dadurch bedeutend getrübt und ein Niederschlag in ihr veranlafst, der sich, nach abermals drei Tagen, vollkommen von der Flüssigkeit abgesondert hatte. 7) Jetzt wurde die klare Flüssigkeit von dem Niederschlage abgegossen, der Niederschlag durch wiederholtes Uebergiefsen mit destillirtem Wasser ausgesüfst und durch Filtriren von aller Flüssigkeit geschieden. Die Farbe des so gewonnenen und völlig getrockneten Niederschlages, an Gewicht 6 Gran, war dunkelbraun; wegen des ihm anhängenden thierischen Gallertstoffes. Mit der Salpetersäure übergossen, löste sich der Niederschlag zwar gröfstentheils, doch nicht gänzlich auf. Er enthielt also, wenn gleich zum kleinsten Theil, nämlich 2 Gran, schwefelsauren Baryt. 8) Um noch gewisser darüber zu werden, dafs die 2 Gran des unaufgelöst gebliebenen Niederschlags auch wirklich schwefelsaurer Baryt seien, wurden sie nach gehörigem Austrocknen, mit 1 Gran Kohlenpulver vermengt und das Gemenge eine Viertelstunde lang in einem Tiegel geglüht. Nach dem Glühen hatte es eine weifse Farbe. Mit Salzsäure übergossen, entwickelte sich daraus unverkennbar geschwefeltes Wasserstoffgas. Wurde in die solchergestalt erhaltene salzsaure Flüssigkeit Schwefelsäure getröpfelt, so entstand sogleich ein weifser Niederschlag, der in Salpetersäure unauflöslich blieb.

Es erhellte hieraus unwidersprechlich, dafs die 2 Gran des (sub 7.) erwähnten braunen Niederschlages wirklich nichts anders waren, als schwefelsaurer Baryt.

Da nun 2 Gran schwefelsauren Baryts $\frac{66}{100}$ Gran trockener Schwefelsäure enthalten, welche etwa $\frac{75}{100}$ Gran Vitriolöl gleich zu schätzen sind, und diese 2 Gran schwefelsauren Baryts aus der halben Portion der durch das Auswaschen des Topfes und Abwaschen seiner festen Kontenta gewonnenen Flüssigkeit [3.] geschieden wurden; so hätte die gesammte Flüssigkeit $1\frac{1}{2}$ Gran Vitriolöl enthalten. Und hätten wir nicht zufällig bei der Sektion mehr als die Hälfte der Flüssigkeit verloren, die im Bauche des Kindes ergossen war, so würde uns die chemische Untersuchung derselben schon 3 Gran concentrirter Schwefelsäure (Vitriolöl) geliefert haben; nicht zu gedenken, dafs das Kind gewifs die gröfste Menge des verschluckten Giftes wieder ausgebrochen haben mufste, da es 12 Stunden nach der Vergiftung gelebt hat.

Die bis dahin in einer Schale aus Sanitätsmasse aufbewahrten und mit einem Quart destillirten Wassers übergossenen Eingeweide wurden am 27sten Februar folgender chemischen Operation unterworfen.

Nachdem der ganze Darm aufgeschlitzt und nebst dem Magen in kleine Stücke zerschnitten worden war; kochte Herr S. alles in dem nämlichen Wasser, welches zur Aufbewahrung dieses Eingeweides gedient hatte, und mischte während des Kochens so viel Salpetersäure hinzu, als nöthig war, um eine klare Flüssigkeit zu erhalten, die eine gelbe Farbe hatte.

Die in der Flüssigkeit zu einer breiigen Masse erweichten Stücke der Eingeweide wurden hierauf durch Filtriren von der Flüssigkeit selber getrennt und letztere sofort, nachdem sie erkaltet war, auf Schwefelsäure geprüft, indem man sie mit einer reichlichen Menge Liquor barytae muriaticae vermischte.

Sogleich entstand eine bedeutende Trübung, und es setzte sich bald ein reichlicher, schwerer und weifsgefärbter Niederschlag ab, welcher, nach mehrmaligem Uebergiefsen mit destillirtem Wasser, filtrirt und getrocknet, vier Gran an Gewicht betrug. Er war, da er sich in einer mit so vieler Salpetersäure verbundenen Flüssigkeit gebildet und aufgelöst erhalten hatte, nichts anderes, als schwefelsaurer Baryt; entsprach also 1,33 Gran trockener Schwefelsäure oder 1,5 Gran koncentrirter Schwefelsäure (Vitriolöl).

III. Gutachten

Bereits am Schlusse des Obduktionsprotokolls vom 7. Februar d. gaben wir die Erklärung ab, dafs, dem Leichenbefunde gemäfs, das L..sche Kind durch eine verschluckte ätzende Flüssigkeit, wahrscheinlich saurer Natur, gewaltsam um's Leben gekommen sei.

Denn wir fanden: 1) Dafs die Haut der Leiche, um den Mund herum, am Halse und an den Schultern, nicht nur exkoriirt, sondern selbst in beträchtlicher Höhe dergestalt destruirt war, dafs sie pergamentartig verhärtet und dunkelbraungelb gefärbt erschien. 2) Dafs die also verletzten Hautstellen, Flecken und Streifen, ihre Richtung von den gleichfalls exkoriirten Lippen aus, nach dem Halse und den Schultern hinunter nahmen, als wäre eine ätzende Flüssigkeit, von dem damit erfüllten Munde aus, über die Oberfläche des Körpers ergossen worden. 3) Dafs die Bekleidung der Leiche, in der Nähe der verletzten Hautstellen und über denselben von einer ätzenden und auflösenden Flüssigkeit theils ganz zerfressen, theils so mürbe gemacht war, dafs Leinen-

und Wollenzeug bei der leisesten Berührung zerrifs. 4. Dafs die Mundhöhle, Zunge und Speiseröhre exkoriirt waren, und im Magen selbst ein Loch eingefressen oder eingebrannt war, welches die Gröfse eines Viergroschenstücks hatte, zum deutlichsten Beweise, dafs ein ätzendes Menstruum nicht nur die Oberfläche der Denata angegriffen habe (was auch nach dem Tode geschehen sein konnte), sondern dafs es auch durch den Akt des Schluckens, mithin vor erfolgtem Tode, zu dem Magen gelangt sei. Endlich 5. dafs Denata ein wohlgenährtes, in allen von dem Gifte nicht afficirten Organen gesundes Kind war, von dem wir überdies wufsten, dafs es erst ungefähr 12 Stunden vor seinem Ende erkrankt und unter blutigem Erbrechen und schrecklichen Qualen gestorben sei.

Wir hätten aber auch, ohne zu viel zu unternehmen, sofort und bevor noch das Resultat der chemischen Untersuchung gefunden war, aus dem blofsen äufseren und inneren Leichenbefunde, die bestimmte Erklärung abgeben können: dafs es eine überaus ätzende, koncentrirte Säure gewesen sein müsse, welche das Kind getödtet hat. Denn nur ein solcher Giftstoff kann den unter I. beschriebenen Verein von äufseren und inneren anomalen Erscheinungen möglich machen.

Man hat wohl öfters, auch in Leichen solcher Personen, die keinen gewaltsamen Tod gestorben sind, Löcher in der Magensubstanz gefunden, wovon in Reil's Archiv, Bd. IV. S. 365—385 mehrere Beispiele aufgezeichnet stehen. An solchen Leichen fehlte dann aber die bei der unsrigen bemerkte Exkoriation der Mundhöhle, Zunge und Speiseröhre, als des Weges, den der Giftstoff nehmen mufs, um dem Magen beigebracht zu werden.

Wo ferner bei Leichen Vergifteter (vorausgesetzt, dafs die Vergiftung nicht durch Säure bewerkstelligt wurde) Durchlöcherungen des Magens vorkamen, gestalteten sich dieselben ganz anders, als in diesem Kinde. Immer waren es dann gangränöse Stellen des auf seiner inneren Oberfläche stark gerötheten, mit blutigen Striemen und Flecken ungleichmäfsig gefärbten Magens; Stellen, die schwarzbraun aussahen, und da, wo sie noch nicht gänzlich durchlöchert waren, doch bei der leisesten Zerrung mit den Fingern oder anderen stumpfen Instrumenten leicht zerrissen und durchbohrt werden konnten. Immer hing noch dem unzerstörten Gebilde der gangränös gewordene Substanztheil an, so dafs kein gänzliches Verschwundensein der destruirten Magenportion vorhanden war.

Bei unserer Leiche fehlte aber ein Stück Magenwand, von mehr als ¾ Zoll Durchmesser, ganz und gar; der Umfang des Loches war förmlich verkohlt oder versintert, wie ihn ein glühendes Eisen verbrannt und verkohlt haben würde und, trotz dieser gewaltigen Zerstörung, war doch die innere Fläche des Magens mehr weifs als roth, und es zeigte sich nur in der Nähe des Loches und an den Magenmündungen einige Röthung. Selbst die dem Magenloche zunächst gelegenen sogenannten *Vasa brevia* waren ihres Bindemittels, des Zellstoffes, beraubt, und letzterer durchaus verschwunden, so dafs die Blutgefäfse, ohne Zusammenhaltung unter einander, frei und wie mit dem Messer von allem Zellstoffe entblöfst, von der Milz zum Magen ihren Fortgang nahmen.

So etwas kann nur ein rein chemisches Auflösungsmittel, und kein anderes als die koncentrirte Schwefelsäure bewerkstelligen, die, wenn sie in zureichender Quantität zum Magen gelangt, gleich bei ihrer ersten Berührung mit demselben, aller seiner lebendigen Reaktion spottend, ihn sofort, wie jede andere

von ihr auflösliche todte Substanz, ergreift und, was sie von ihm berührt, auflöst und eben dadurch gänzlich verschwinden macht.

Auch die ätzendsten anderen Giftstoffe (so viel deren nämlich bisher als Tödtungsmittel vorgekommen sind), der Arsenik selbst nicht ausgenommen, wirken zunächst dynamisch, d. h. sie bringen zunächst krankhafte Veränderungen in dem lebendigen Gebilde hervor, deren dasselbe nur als lebendiges fähig ist, bevor sie es chemisch zerstören. Daher erfolgt bei solchen Vergiftungen der Tod immer früher, als eine wirkliche chemische Auflösung oder wohl gar ein Verschwinden des mit dem Gifte in Kontakt gekommenen thierischen Substanztheiles möglich ist. Daher findet man in den Leichnamen solcher Vergifteten nur gangränöse, auf Entzündung folgende Destruktionen der Magen- und Darmwände, und daher kommt die Fähigkeit mancher Thiermagen, auch dem ätzendsten solcher Giftstoffe, ja dem Arsenik selbst, zu widerstehen. Die koncentrirte Säure aber würde auch den Magen solcher Thiere eben so leicht auflösen, wie sie ein Stück Eisen auflöst, weil sie sofort rein chemisch auf alles in ihr Auflösliche wirkt, es sei todt oder lebendig.

Das von dem Kinde verschluckte Gift konnte also, nach der bloſsen Ansicht des Magens schon, für kein anderes, als für eine koncentrirte Säure gehalten werden; wenn auch nicht der saure Geruch der im Unterleibe ergossenen Flüssigkeit, die exkoriirten Hautstellen und die offenbar von Säure zerfressene leinene und wollene Bekleidung der Leiche zu finden gewesen wären.

Wir gehen noch weiter, und meinen, daſs wir aus dem bloſsen Leichenbefunde, ohne die unter II. gegebene chemische Analyse abzuwarten, mit Fug und Recht hätten schlieſsen können, daſs nur koncentrirte Schwefelsäure der Giftstoff gewesen sei, der das Kind getödtet hatte. Denn Salzsäure greift, auch im koncentrirten Zustande, die thierischen Substanzen nicht so mächtig an, daſs sie dieselben in dem hier vorgefundenen Grade zerstören, auflösen und gänzlich verschwinden machen könnte. Salpetersäure aber färbt die thierischen Substanzen, mit denen sie in Berührung kommt, hellgelb, nicht wie sie hier erscheinen, dunkelbraungelb oder schwarz.

Und andere Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure, sind entweder zu wenig fähig, die thierische Substanz in dem hier beobachteten Grade zu destruiren, oder so ungewöhnlich im Gebrauche, daſs man nicht hätte begreifen können, wie das Kind zufällig oder absichtlich mit ihnen in tödtlichen Kontakt gebracht werden konnte.

Dazu kommt noch, daſs sich gerade die Schwefelsäure, jetzt häufiger als sonst, in den Händen sehr vieler Menschen von der niedrigsten Volksklasse befindet, indem sich jeder Schuh- und Stiefelputzer ihrer zu seinem Gewerbe bedient. Ein Umstand, der neben den eben angeführten physischen Gründen es gleichfalls im voraus wahrscheinlich machte, daſs es die Schwefelsäure war, die das Kind verschluckt hatte.

Die bei dem L...schen Kinde Statt gehabte Vergiftung durch koncentrirte Schwefelsäure ist also, wie aus den vorigen Paragraphen erhellt, ohne vorgängige chemische Zerlegung des Magen- und Unterleibsinhaltes, bereits aus dem bloſsen Leichenbefunde mit fast nicht weiter zu steigernder Gewiſsheit zu erkennen gewesen.

Wir können aber noch hinzufügen, daſs sie sogar ohne den Leichenbefund kaum zu bezweifeln gewesen wäre, hätte man auch nur so viel gewuſst, als die Sachverständigen, die das L...sche Kind leiden und sterben

sahen, von demjenigen aussagen und berichten, was sie dabei zu beobachten Gelegenheit hatten.

Dr. S. namentlich sagt in seinem Schreiben vom 21sten März: „Das Kind des L. fand ich in einem solchen Zustande, dafs ich gleich jede Anwendung von Heilmitteln für fruchtlos erklären mufste. Die Zerstörung der Kleidungsstücke in der Nähe des Mundes, welche bei der leisesten Berührung aus einander gingen, die Exkoriation der äufseren Haut des Mundes, und der Geruch, setzen eine Vergiftung mit koncentrirter Schwefelsäure aufser allen Zweifel. Die Mundhöhle und benachbarten Gebilde waren weifs, exkoriirt, und dergestalt aufgetrieben, dafs ihre Funktion gänzlich gehindert, also an kein Schlingen zu denken war. Zugleich bekundete ein stetes Erbrechen eines mit Schleim vermischten, koagulirten Blutes, die tiefere Zerstörung des Schlundes und Magens, die der sichtbare Schmerz bei der Berührung des letzteren hinreichend bestätigte" u. s. w.

Ferner: dafs der specifike Geruch, den die Schwefelsäure um das Kind her und im Zimmer verbreitete, durchaus unverkennbar gewesen sei; und dafs Dr. S. die Schwefelsäure, mit welcher seine Finger durch das Betasten des Kindes verunreinigt wurden, den ganzen Tag über nicht gänzlich habe abwaschen, und den chemischen Angriff der Säure auf die Oberhaut nicht verhindern können.

Der Polizei-Physikus Dr. K., der bald nach Dr. S. zu dem sterbenden Kinde gekommen war, fand gleichfalls nach Allem, was er sah, nicht den geringsten Zweifel über die stattgehabte Vergiftung mit koncentrirter Schwefelsäure.

Wenn nun aufser den so eben erwähnten, das Resultat des Leichenbefundes bestätigenden Thatsachen, noch eine nicht weniger gewichtige Bestätigung desselben durch den sub II mitgetheilten chemischen Befund hinzukommt; so fehlt nichts mehr zur vollständigsten Gewifsheit darüber, dafs eine Vergiftung des L...schen Kindes durch Schwefelsäure statt gefunden hat. Herr S. hat durch die zwei verschiedenen Analysen die koncentrirte Schwefelsäure selbst dargestellt und deren Vorhandensein unleugbar bestätiget. Dafs er bei dem ersten Versuche nicht mehr erhielt, als 0,75 Gran Oleum vitrioli, und bei dem zweiten nicht mehr, als 1,50 Gran, schwächt, unter den gegebenen Umständen, die Beweiskraft seiner Versuche um so weniger, da, wie schon im Sektionsberichte gesagt worden ist, ein grofser Theil der Unterleibsflüssigkeit verloren ging, und da das Kind unter beständigem Erbrechen von mit Schwefelsäure reichlich geschwängertem Schleime und koagulirtem Blute, verstorben ist. Dafs übrigens nicht viel Oleum vitrioli dazu gehört, sogar erwachsene Subjekte zu tödten, erhellt aus einem Beispiele, welches in Hufeland's Journal, Bd. 7, St. 2, S. 18, zu finden ist.

Ein junger Mann von zwanzig Jahren nahm aus Unvorsichtigkeit sechzig Tropfen Oleum vitrioli auf Zucker, und mufste daran sterben, obgleich er auf der Stelle seinen Irrthum erkannte und ihm die nöthige Hilfe geleistet wurde.

Nun sind aber 1,50 plus 0,75 Gr., wenigstens so viel als drei Tropfen Vitriolöl. Erwägt man also die Zartheit eines dreivierteljährigen Säuglings und wie viel mehr Säure die chemische Analyse, ohne den bei der Sektion vorgefallenen Verlust an Unterleibsflüssigkeiten, geliefert haben würde, und besonders, was das Kind an Säure ausgebrochen hat; so kann man sich völlig mit dem Wenigen begnügen, was die chemische Analyse geliefert hat, und man mufs

sich vielmehr darüber wundern, dafs das vergiftete Kind noch zwölf Stunden lang mit dem Tode kämpfen konnte, bevor es demselben unterlag.

Nach diesem Beweise von der stattgehabten Vergiftung des Kindes durch koncentrirte Schwefelsäure, haben wir wohl nicht weiter nöthig, darzuthun, dafs das Kind auch wirklich lediglich an der Vergiftung selbst, und aus keiner anderen Ursache, noch in Folge eines zufällig hinzugekommenen Umstandes, verstorben sei. Denn das Kind war, wie aus den Akten erhellt, noch völlig gesund, als seine Pflegerin, die es säugte, es ungefähr dreizehn Stunden vor dem erfolgten Tode verlassen hatte. Wir fanden auch kein inneres oder äufseres, mit dem Gifte aufser Berührung gebliebenes Organ in einem solchen krankhaften Zustande, von dem man hätte voraussetzen müssen, dafs er bereits vor der Vergiftung vorhanden und von derselben unabhängig gewesen wäre. Vielmehr hatten alle übrige Körpertheile eine normale Bildung und Beschaffenheit. Auch würde keine und augenblicklich herbeigeschaffte ärztliche Hilfe, die tödtliche Wirkung dieses höchsten Grades von Vergiftung abgewendet haben, wie schon das oben angeführte Beispiel bestätigen kann.

Es leidet also kein Bedenken, dafs nur die Vergiftung das Kind getödtet hat, und dafs der Tod desselben durch keine Hilfe der Kunst verhütet werden konnte.

Die Frage: Ob aus dem Leichenbefunde gewifs oder mit Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dafs die mit Schwefelsäure bewerkstelligte Tödtung des Kindes absichtlich oder zufällig erfolgt sei, müssen wir verneinend beantworten.

Es ist physisch eben so wohl möglich, dafs dem Kinde das Vitriolöl aus Irrthum, als dafs es ihm aus verbrecherischer Absicht eingeflöfst worden ist. Selbst ein zufälliges Ueberpinseln des offenstehenden Mundes mit Vitriolöl hätte den nämlichen Erfolg nach sich ziehen können. Auffallend ist es uns indessen gewesen, dafs die Hände des Kindes von der Säure unverletzt geblieben sind. Waren sie etwa nicht durch die Art der Einwickelung des Kindes befestiget gewesen, so sollte man vermuthen, dafs sie während der Einflöfsung des Giftes in den Mund, festgehalten worden seien; indem der erste instinktmäfsige Bewegungsakt, den das Kind, bei freien Händen, gleich nach dem ersten Schmerze, den es durch die Säure an der Zunge und den Lippen verspüren mufste, höchst wahrscheinlich in einer Bewegung der Hände nach dem Munde hin, bestanden haben dürfte; worauf denn gewifs eine Verletzungsspur an den Händen sichtbar geworden und an der Leiche zurückgeblieben wäre.

Schlufs.

Aus allen obigen Erörterungen ergiebt sich also, um es kurz zu wiederholen, Folgendes:

1. Der Leichenbefund setzt aufser Zweifel, dafs ein scharfer und ätzender Giftstoff von dem Kinde verschluckt worden ist.
2. Der Leichenbefund, die chemische Untersuchung der Contentorum abdominis, ventriculi et intestinorum, und die dem Tode vorangegangenen Umstände setzen es aufser Zweifel, dafs der verschluckte Giftstoff koncentrirte Schwefelsäure gewesen ist.
3. Es ist unbezweifelt gewifs, dafs nur die Vergiftung das Kind getödtet hat.
4. Es war die Vergiftung eine vom ersten und höchsten Grade, und ihr tödtlicher Effekt durch kein Mittel der ärztlichen Kunst abzuwenden, wäre es auch auf das Schleunigste zur Hand gewesen.

5. Der Befund liefert kein sicheres Datum, aus welchem man hätte beurtheilen können, ob die Vergiftung zufällig oder absichtlich erfolgt sei.

Vergiftung nach dem Tode.

Es kann, veranlafst durch schändliche Motive, die Applikation eines Giftes auch nach dem Tode vorgenommen worden sein — wiewohl Fälle der Art im Ganzen zu den seltenen gehören —, wo alsdann von dem inquirirenden Arzte ein medicinisch-gerichtliches Gutachten darüber verlangt werden kann, ob der Tod die Folge dieser Vergiftung gewesen sei. — Zur Entscheidung dieser so wichtigen Frage können nach Orfila*) folgende Momente dienen: 1) Findet man das nach dem Tode applicirte Gift in ziemlich bedeutender Menge an der Einverleibungsstelle wieder (zumeist in der Nähe des Afters); 2) erstreckt sich die dadurch bewirkte Gewebeveränderung nur in geringer Entfernung über die Applikationsstelle hinaus, so dafs eine scharfe, sehr deutlich markirte Scheidelinie zwischen den afficirten und gesunden Partien zu sehen ist; 3) nehmen Röthe, Entzündung, Verschwärung und andere organische Veränderungen eine weit gröfsere Fläche ein, wenn das Gift im Leben, als wenn es nach dem Tode applicirt worden. Beobachtet man demnach bei der Untersuchung des Leichnams, dafs die in Schlund, Magen oder Mastdarm in ziemlich reichlicher Menge angetroffene Giftsubstanz mit den dadurch veranlafsten pathologischen Veränderungen in keinem Verhältnisse steht; so könnte man mit vieler Wahrscheinlichkeit auf Einbringung des Giftes nach dem Tode schliefsen. Wenn es 24 Stunden nach dem Ableben des Kranken in den Leichnam eingebracht worden, ist dasselbe nicht mehr im Stande, weder Röthe noch die anderen entzündlichen Erscheinungen hervorzubringen, indem alsdann das Leben in den Kapillargefäfsen schon gänzlich erloschen ist; wohl aber, wenn es einige Stunden nach dem Tode applicirt wird, wo jedoch die oben angeführten Data zur Bestimmung der Diagnose wesentlich beitragen. Einem Hunde wurde, 5 Minuten nach dem Tode, eine Drachme arsenige Säure in den Mastdarm gebracht. Man fand, als man die Sektion machte, die Schleimhaut des Mastdarms, also die Membran, mit der das Gift in unmittelbaren Kontakt trat, ziemlich lebhaft geröthet, auf der serösen Mastdarmhaut einen tief dunkelrothen Fleck, dahin-

*) Im dict. de médec.

gegen die nächsten Umgebungen und angrenzenden Gebilde in einem völlig normalen Zustande, und gleichsam durch eine scharf hervortretende Demarkationslinie von den afficirten Theilen getrennt. Dieselben Ergebnisse lieferte die am menschlichen Leichnam vorgenommene Einverleibung des Giftes. In einem anderen, mittelst basisch-essigsauren Kupferoxyds (Grünspan) gemachten Versuche fand Orfila, 48 Stunden nach dem Tode des Hundes, die gesammte Giftmenge auf der Mastdarmschleimhaut wieder. In fünf anderen Fällen erhielt Orfila dieselben Resultate.

(Sob.)

Specielle Toxikologie.

I. Mineralische Gifte.

Arsenik.

Das gediegene Arsenikmetall [*Arsenicum*, *Arsenic*] ist nicht sehr verbreitet in der Natur; häufiger findet man es mit Schwefel oder anderen Metallen verbunden, wie mit Eisen und Antimon im Scherbenkobalt (Fliegenstein). Es ist ein stahlgraues, stark glänzendes, sprödes Metall von 5,70 specifischer Schwere, welches sich in der Hitze verflüchtiget, und Dämpfe von einem sehr charakteristischen, knoblauchartigen Geruche bildet, nicht unähnlich denen, welche Phosphor an der Luft ausstöfst. Unter Umständen, wenn die Quantität des sich verflüchtigenden Arseniks sehr gering ist, bemerkt man einen empyreumatischen dem Tabak, nicht unähnlichen Geruch. Wird das Arsenik im verschlossenen Raume erhitzt, so kann man es von einer Stelle zur anderen treiben; dasselbe beschlägt dann die Stelle einer Glasröhre, wo es sich anlegt, mit einem grauen metallischen Anflug, Metallspiegel genannt, der aus unzähligen, sehr kleinen Krystallen besteht.

Das metallische Arsenik soll nicht die giftigen Eigenschaften seiner Sauerstoff-Verbindungen theilen *), da es aber den

*) Bayen hatte einem Hunde eine Drachme metallisches Arsenik ohne Nachtheil gegeben. Universal-Lexikon der praktischen Medicin und Chirurgie, Bd. 2, pag. 390.

Sauerstoff begierig anzieht, so verwandelt es sich bald in ein sehr heftiges Gift. Eben so ziehen die Dämpfe des metallischen Arseniks sehr rasch den Sauerstoff an, verwandeln sich in arsenige Säure, und wirken daher so nachtheilig auf die Gesundheit der in den Arsenikhütten beschäftigten Arbeiter. Auch in einem Glasrohre, durch die Hitze hin und hergetrieben, oxydirt sich Arsenik zur arsenigen Säure und stellt endlich kleine, stark glänzende octaedrische Krystallchen dar, deren dreieckigen Facetten man bisweilen mit blofsem Auge erkennen kann. Christison*) giebt diese Eigenschaft des metallischen Arseniks als ein beiläufiges Erkennungsmittel für denselben an.

Der Scherbenkobalt oder Fliegenstein verdankt ebenfalls seine giftigen Eigenschaften der arsenigen Säure und dem Arseniksuboxyde, welche er enthält.

Die arsenige Säure.

[Syn. Weifser Arsenik; Giftmehl; *Acidum arsenicosum; Arsenicum album*; *Oxyde arsenical blanc.* Chem. Konst. 75,81 Arsk. u. 24,19 Srstff.]

Die arsenige Säure findet sich als solche in der Natur sehr selten, wird aber in den Arsenikhütten bereitet. Sie kann in Octaedern krystallisiren, kommt jedoch so nicht im Handel vor, sondern in weifsen, halb durchsichtigen oder undurchsichtigen, emailleartigen, glasigen, schweren Stücken, von muschligem Bruch und von 3,689 spc. Gewicht; oder auch, und zwar sehr häufig, als weifses Pulver, welches, was das Ansehen anbetrifft, einige Aehnlichkeit mit weifsem gestofsenen Zucker besitzt. Die arsenige Säure hat einen anfangs unmerklichen, später etwas süfslichen Geschmack**) und löst sich schwer im Wasser auf; ein Theil erfordert 66,6 Theile Wasser von +10° und 12¾ von 100° ***); die Auflösung röthet Lackmuspapier unbe-

---

*) Christison Abhandlung über die Gifte. Weimar 1831. pag. 255.

**) Den wirklich süfslichen Geschmack der arsenigen Säure habe ich gegen Christison's (Abhdl. über die Gifte. Weimar 1833). Angabe selbst bestätigt gefunden. Simon.

***) Ueber die Auflöslichkeit existiren verschiedene Angaben; so viel stellt sich mit Gewifsheit heraus, dafs die arsenige Säure, welche in festen, halbdurchsichtigen, glasartigen Stücken erscheint, viel schwerer löslich ist, als die ältere, völlig undurchsichtige und zerfallende. Ich habe bisweilen mit einer arsenigen Säure gearbeitet, die als lockeres leichtes Pulver erschien und sich auffallend leicht löste. Simon.

bedeutend. Leichter wird sie von anderen Säuren, besonders der Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, oder durch Zusatz eines Alkali. Aus der chlorwasserstoffsaurem Lösung krystallisirt sie mit Lichterscheinung. Sie wird in der Hitze verflüchtigt, die Dämpfe zeichnen sich aber nicht durch einen specifischen Geruch aus; sind jedoch während des Erhitzens organische, leicht verkohlende Stoffe oder Kohle selbst beigemengt, so wird die arsenige Säure reducirt und es erzeugt sich der erwähnte Knoblauchgeruch des sich verflüchtigenden Arsenikmetalls. Auf alles Leben wirkt sie vernichtend ein, eben so auf das der Vegetabilien, wie das der Menschen und Thiere.

In Gewerben und Künsten wird der weifse Arsenik viel angewendet; so in Kattundruckereien, Färbereien, bei der Glasfabrikation, zur Bereitung des Auripigments, des Scheel'schen Grüns u. s. w.

Die Arseniksäure,

[Syn. *Acidum arsenicicum; Acide arsénique.* Chem. Konst. 65,28 Arsk. u. 34,72 Srstff.]

Die Arseniksäure kann wasserfrei dargestellt werden und erscheint dann als eine weifse Masse, gewöhnlich aber als syrupartige oder auch dünnflüfsigere Flüfsigkeit, welche das Lackmuspapier heftig röthet. Wenn man sie in einem Tiegel sehr stark, bis zum Glühen erhitzt, so zerfällt sie in arsenige Säure und Sauerstoff. Mit Kohle geglühet, entwickelt sie, wie die arsenige Säure, den Knoblauchgeruch des sich verflüchtigenden Arsenikmetalls. Sie soll noch giftiger wirken als die arsenige Säure.

Beide hier beschriebenen Säuren verbinden sich mit Basen und bilden die arseniksauren und arsenigsauren Salze; diese lassen, eben so wie die Säuren, auf Kohle erhitzt, den Knoblauchgeruch wahrnehmen, und geben mit Kohle, in einer Glasröhre geglühet, einen Metallspiegel. Man unterscheidet beide Salze dadurch, dafs in der mit etwas Chlorwasserstoffsäure versetzten Lösung des arsenigsauren Salzes Schwefelwasserstoffgas sogleich eine gelbe Färbung und später einen Niederschlag bewirkt; hatte man dagegen ein arseniksaures Salz angewendet, so wird zwar bei gehöriger Koncentration eine gelbe Färbung und ein Niederschlag entstehen, aber viel später als bei dem vorher erwähnten; war aber die Auflösung sehr verdünnt oder war die Arseniksäure frisch bereitet, so kann es sein, dafs gar kein

Niederschlag oder Färbung entsteht*). Das salpetersaure Silber kann vorzüglich zur Unterscheidung beider Salze dienen, da es mit der arsenigen Säure einen gelben, mit der Arseniksäure einen braunrothen Niederschlag giebt.

Weder die Arseniksäure, noch die arseniksauren Salze kommen im Handel vor, finden sich meist nur in den Kabinetten der Chemiker und werden nur höchst selten Veranlassung zu Vergiftungen geben.

Rothes Schwefelarsenik.

[Syn. *Realgar*; *Réalgar*. Chem. Konst. 70,04 Arsk. u. 29,96 Schwefl.]

Das Realgar kommt in rubinrothen oder dunkelrothen Stücken vor, hat einen muschligen Bruch, ist an den Kanten durchscheinend, unlöslich im Wasser, wird in der Hitze vorübergehend braun, läfst sich sublimiren und entwickelt, mit Soda auf Kohle geglühet, den Knoblauchgeruch des sich verflüchtigenden metallischen Arseniks. Man bedient sich desselben in der Technik um in Verbindung mit Salpeter und Schwefel die bekannten Weifsfeuer zu bereiten.

Gelbes Schwefelarsenik.

[Syn. Rauschgelb; *Operment*; *Aurum pigmentum*; *Orpiment*. Chem. Konst. 60,92. Arsk. u. 39,08 Schwefl.]

Das Operment erscheint in gelben, derben Stücken von blättrigem Gefüge; es ist geruch- und geschmacklos, in Wasser und Chlorwasserstoffsäure unlöslich, löslich dagegen unter Zersetzung in Salpetersäure und Königswasser. Im verschlossenen Raume wird es wie das rothe Schwefelarsenik sublimirt

*) Ich habe mich selbst überzeugt, dafs in einer concentrirten Auflösung einer eben frisch bereiteten Arseniksäure durch Schwefelwasserstoffgas, nachdem dasselbe viele Stunden hindurch geleitet worden war, kein Niederschlag entstand. Indessen ist dies nicht immer der Fall; es hat sich aus meinen Versuchen, die ich über diesen Gegenstand anstellte, ergeben, dafs öfter, wenn die Arseniksäure vorher stark erhitzt worden war, durch Schwefelwasserstoffgas ein gelbes Praecipitat erzeugt wurde, und vielleicht mag in dem Falle, wo diefs nicht geschieht, ein etwa zurück gehaltener Antheil Salpetersäure, oder vielleicht gar Salpetersalzsäure verhindernd auf die Fällung des Schwefelarseniks eingewirkt haben. Simon.

und entwickelt mit Soda auf Kohle erhitzt den Knoblauchgeruch. Man erhält eine ähnliche Schwefelverbindung, wenn eine mit Chlorwasserstoffsäure versetzte Lösung der arsenigen Säure durch Schwefelwasserstoffgas gefällt wird. Es wird in der Technik als Malerfarbe benutzt.

Noch wollen wir hier, wenigstens als geschichtlich merkwürdig, die Verbindung des Arseniks mit Wasserstoff anführen. Es entwickelt sich dieses Gas beim Behandeln von Arsenikzinn, Arsenikeisen, von Arsenik und Zink mit Chlorwasserstoffsäure, oder auch, wenn man Arsenik in Kalilauge kocht. Es ist farblos, läfst sich entzünden, hat einen stinkenden Geruch, wird wenig vom Wasser absorbirt und ist eines der schrecklichsten Gifte; schrecklich sowohl wegen seiner Wirkungen, als weil es sich durch so wenig Kennzeichen bemerkbar macht. Der talentvolle und unermüdliche Chemiker Gehlen in München fiel als Opfer seiner Versuche damit.

(Sim.)

Wirkung des Arseniks.

Der Arsenik äufsert seine giftigen Wirkungen auf alle Thierklassen und selbst auf den vegetabilischen Organismus *). Am stärksten tritt diese Wirkung hervor, wenn er durch Einspritzung in eine Vene in unmittelbaren Kontakt mit dem Blutstrome tritt. Nicht minder heftig ist dieselbe, wenn er auf irgend einem andern Wege der Absorption unmittelbar dem Blute zugeführt wird (wie durch Applikation auf frische Wunden, Geschwüre, Ausschläge **). Dafs das Einathmen seiner Dämpfe, die Applikation auf die auskleidende Schleimhaut der Nase ***), des Mastdarms †) und

---

*) Jäger, diss. de effectibus arsenici in varios organismos. Tübingen 1808.

**) Wepfer, — cicutae aquatic. historia et noxae. Basel 1678 — erzählt einen tödtlich abgelaufenen Fall von Arsenikvergiftung, die durch Einreibung einer aus Arsenik und Butter bestehenden Salbe auf die skabiöse Kopfhaut eines jungen Mädchens herbeigeführt wurde.

***) In einem in den Ephemerid. curios. natur. aufgezeichneten und von Christison (l. c. pag. 331) mitgetheilten Falle, wurde gegen einen langwierigen Nasenflufs aus Versehen statt eines Waschmittels eine Arsenikauflösung angewendet. Es stellte sich ein starker Schleimabgang aus der Nase, hierauf ein dem Koma gleichkommender Stupor, langanhaltende Gesichtsschwäche, Abnahme des Gedächtnisses, und nach zwei Jahren der Tod ein.

†) Foderé, médec. legale, Bd. 4, pag. 226.



der Scheide *), ja selbst die Einverleibung auf die unverletzte Haut zur Hervorbringung vergiftender Zufälle genügen, davon sprechen mehrere Beobachtungen **). Dahingegen ist die unmittelbare Applikation auf die Nerven, nach Jäger ***), ohne alle Wirkung. Hinsichtlich der eigenthümlichen Wirkungsweise des Arseniks sind die Ansichten streitig. Nach Jäger und Brodie †) wirkt er nur durch seine Aufnahme in's Blut vergiftend, und zwar vorzüglich durch Vernichtung des Nervenlebens und der Irritabilität des Herzens, nicht aber durch örtliche Entzündung des Magens und Darmkanals. Was für diese Behauptung vorzüglich spricht ist der Umstand, dafs allerdings oftmals nach völlig konstatirten Arsenikvergiftungen, jene pathologischen Veränderungen im Nahrungska-

*) Hieher gehört jener in den Act. reg. societ. Havniens 1792, Bd. 3, pag. 178 mitgetheilter merkwürdiger Kriminalfall, wo ein dänischer Landmann drei Frauen durch Einbringung einer Mischung von Mehl und Arsenik, und unmittelbar nach vollzogenem Beischlaf, in die Scheide, tödtete. Eines ähnlichen Falles erwähnt Anisaulx — mitgetheilt in Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, 1821, Bd. 2, pag. 187, wo einer Frau, nach mifslungener innerer Beibringung des Arseniks mittelst des Kaffee's, von ihrem Manne unter tödtlicher Wirkung Arsenikpulver während des Begattungsgeschäftes in die Vagina gebracht wurde. In dem ersteren Falle traf man noch Arsenikkörner in der Scheide, die äufseren Schamtheile waren heftig entzündet und wie der Muttermund gangränös, das Duodenum war gleichfalls entzündet, der Magen aber unverletzt. Der mit dieser Untersuchung Seitens des Kopenhagener Medicinal-Kollegiums beauftragte Dr. Mangor hat durch Versuche an weiblichen Thieren (Stuten), denen auf diesem Applikationswege (durch die Vagina) Arsenik eingebracht wurde, ähnliche Resultate erhalten.

**) So führt Schulze — Knape's und Hecker's kritische Annalen der Staatsarzneikunde Bd. 1, pag. 143 — einen nach 21 Tagen tödtlich verlaufenden Fall von Arsenikintoxikation an, wo dieses Gift statt Haarpuder angewendet wurde; bei der Sektion fand man die Kopfhaut brandig mit flüssigem dunkeln Blute infiltrirt und eine heftige Magenentzündung. Einen anderen analogen Fall erzählt Desgranges im Recueil périodique de la société de médec. de Paris. Bd 6, pag. 22, — wo sich nämlich eine junge Kammerfrau zur Vertilgung der Läuse den Kopf mit einer arsenikhaltigen Pomade einrieb; die behaarte Haut, das Gesicht und alle umliegenden Drüsen wurden der Sitz einer bedeutenden Entzündung, während gleichzeitig die bei innerer Arsenikvergiftung sich einstellenden Gesammterscheinungen hervortraten. Nur mit genauer Noth entging sie dem Tode.

***) A. a. O.

†) Experiments and observations on the different Modes in which Death is produced by certain vegetable Poisons — in den Philosophical Transactions, 1811 und 1812 — deutsch mit Zusätzen von Nasse, in Reil's Archiv f. d. Physiol. Bd. 12.

nale nicht angetroffen werden, wie man sie bei solchen Intoxikationen voraussetzt *). Es sind dies meist solche Fälle, wo

*) So führte bereits Ettmüller (de arsenico sine inflammatione necante, in den Natur. Curios. 1715, sect. 3 et 4) einen Fall von Arsenikvergiftung an, wobei die Sektion im Magen und Darmkanal nichts Erhebliches angab. Aehnliches berichtet Metzger (Materialien für die Staatsarzneikunde, Th. 2, pag. 95), wo bei vollkommner Unverletztheit des Magens und Darmkanals, im ersteren Organe ½ Unze Arsenik gefunden wurde. Zwei analoge Fälle erwähnt Wagner (in seinem eben so interessanten als instruktiven Jahresbericht für die praktische Unterrichts-Anstalt für die Staatsarzneikunde an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, daselbst, 1834 pagina 33 und 1836 pagina 32). In dem einen (eine ähnliche Vergiftung durch eine grofse Quantität Arsenik, dessen Auffindung auch gelang, betreffend) erschien es zunächst bemerkungswerth, dafs, wiewohl fast 1 Theelöffel voll Arsenik genommen und der Tod erst 24 Stunden nachher erfolgt war, dennoch Magen und Darmkanal nicht in einem wirklich entzündeten Zustande angetroffen wurden, noch weniger waren Spuren von Brand vorhanden. Dahingegen zeigten sich die Häute des Magens mit einem dunkelrothen Blute stellenweis förmlich sugillirt und hatten dadurch ein dunkelroth marmorirtes, gefleecktes, gleichsam getiegertes Ansehen erhalten, was höchst auffallend war. Ihre Konsistenz war jedoch nicht verändert, und am Darmkanale gar nichts zu bemerken. Einen mit diesem fast übereinstimmenden Fall beschreibt Laborde (Journal de médec. 1787, Bd. 70, pag. 89). Es betraf derselbe gleichfalls eine absichtliche Selbstvergiftung, bei einem jungen, in Folge religiöser Schwärmerei lebensüberdrüssigen Mädchen. Wiewohl eine bedeutende Mengé Arsenik genommen wurde, so klagte die Vergiftete doch über kein schmerzhaftes Leiden, und verschied scheinbar sehr ruhig. Die Gefäfse des Magens waren im varikösen Zustande, an der Kardia fand man in einer Falte ein mit Blut und Schleim bestehendes Koagulum und darin mehrere hirsekorngrofse Arsenikkörner, die auch im Darmkanal angetroffen wurden, dessen Gefäfse stark turgescirten. Entzündung und Brand wurden eben so wenig im Alimentarkanal, als andere pathologische Veränderungen in der Unterleibs- und Brusthöhle vorgefunden. Endlich führt noch Orfila (Archives générals de méd. 1823, Bd. 7, pag. 14. und in dessen toxikologischem Werke Bd. 1. pag. 274 einen hieher gehörigen, vom Dr. Nissa beobachteten Fall an, der hier in dieser Art einzig dasteht. Ein an Erotomanie leidender Mann von 45 Jahren verschluckte 3 Drachmen gepulverten Arseniks um 8 Uhr Morgens, er ging darauf 2 Stunden aus und um von seinen Freunden, denen er seine That erzählte, Abschied zu nehmen. Auf die sogleich von denselben angewandten Mittel entleerte er eine ziemliche Quantität Arsenik. Von 1 Uhr an — nicht früher — klagte der Patient über äufserst heftiges Zusammenschnüren, Brennen im Magen und einen unlöschbaren Durst; der Leib war stark eingezogen, das Gesicht leichenartig entstellt, der Puls schwach, fadenförmig, intermittirend auf Gesicht und Gliedmafsen brach ein kalter Schweifs aus, und nach 4 Stunden starb er. Bei der Sektion zeigte die Magen- und Darmschleimhaut weder eine Röthe noch eine Spur sonstiger Verletzung; die im Magen und Zwölffingerdarme aufgefundene pulvrige Substanz erwies sich bei der chemischen Untersuchung als Arsenik.

die Absorption des Giftes sehr rasch erfolgte, und daher der Tod früher eintrat, als sich die örtliche Entzündung ausbilden konnte.

Ganz besonders pflegt diefs zu geschehen, wenn der in den Darmsäften so schwerlösliche Arsenik entweder in einer Auflösung oder in sehr grofsen Quantitäten einverleibt wurde. Auch Wagner*) ist der Meinung, dafs der Arsenik in der Regel nicht durch Magen- und Darmentzündung, und deren Uebergang in Brand, sondern auf andere, noch nicht hinlänglich bekannte Weise tödte. — Von anderer Seite wird aber dagegen mit Recht eingewendet, dafs die Sektionen der an Arsenikvergiftung Verstorbenen in den bei weitem häufigeren Fällen solche pathologische Veränderungen der Darmgebilde allerdings nachgewiesen und noch täglich nachweisen, dafs mithin die korrosive und texturzerstörende Wirkung des Arseniks, als die Hauptursache des Vergiftungstodes angesehen werden müsse; worauf auch schon die meist damit verbundenen gastro-enteritischen Zufälle hindeuten. Ja, man findet diesen Entzündungszustand im Magen und Darmkanal bisweilen schon einige Stunden nach erfolgter Vergiftung **). Die Divergenz dieser Ansichten und Beobachtungen läfst sich nur dadurch erklären, dafs der Arsenik in doppelter Weise, nämlich korrosiv auf die mit ihm in Berührung tretenden organischen Flächen, und eigenthümlich deprimirend und lähmend auf das Nervenleben, zumal das Medullarsystem und die von ihm versorgten motorischen Gebilde wirkt, wie sich diefs schon ersichtlich aus den charakteristischen Symptomen der Arsenikvergiftung ergiebt. Je schneller die Absorption desselben in den Kreislauf, um so mehr tritt die letztere Art der Wirkung in den Vordergrund, und eigenthümliche Nervenzufälle sind es, die hier die Hauptrolle spielen, während die Lokalerscheinungen nur wenig urgiren, oder auch ganz zurücktreten. Wo jedoch die Einsaugung des überhaupt sehr schwer löslichen Arseniks im langsameren Zeitverhältnisse geschieht, da werden die örtlichen, auf entzündliche Affektion des Magens und Darmkanals hindeutenden

---

*) Zweiter Jahresbericht über die praktische Unterrichtsanstalt für die Staatsarzneikunde, von der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, daselbst 1836, pag. 41.

**) Fälle der Art, wo schon nach zehn, ja selbst nach drei Stunden deutlich ausgeprägte Entzündungen im Magen und Darmkanal gefunden worden, führt Pyl (Aufsätze und Beobachtungen, Bd. 1. pag. 3, und Bd. 5, pag. 107) an.

Erscheinungen vor Allem sich bemerkbar machen. Dafs übrigens die Allgemeinvergiftung in dem ersteren Falle lediglich durch das Blut, und nicht, wie Vogt*) annimmt, durch das Nervenprinzip erfolge, hat Jäger**) durch entscheidende Versuche dargethan, aus denen sich jedesmal herausstellte, dafs die Applikation des Arseniks unmittelbar auf die Nerven nicht die geringste Wirkung zur Folge hatte, und dafs sie demnach auch weder selbst unmittelbar davon irgendwie afficirt werden, noch dasselbe weiter leiten, während der auch von Brodie und Campbell***) bestätigte Umstand, dafs die Allgemeinwirkung sehr rasch und besonders heftig eintrat, wenn der Arsenik unmittelbar durch Veneneinspritzung, oder durch Venenaufsaugung mittelst einer Wundfläche in die Blutmasse gelangte, die eigentliche Quelle der Allgemeinvergiftung sehr deutlich bezeichnet. Dafs ein materieller Uebergang in die Blutmasse stattfinde, ist selbst von den entschiedensten Nervenpathologen (Morgan, Vogt) nicht in Abrede gestellt worden, und man entdeckte es hier auch durch die chemische Analyse †). — Offenbar geschieht hier also der verletzende Eingriff in die Centralgebilde des Nervenlebens durch das Medium des Blutes, welches davon früher afficirt, und eigenthümlich krankhaft modificirt (entmischt) wird. Diese Blutzersetzung und Nervenlähmung sind die beiden hervorstechenden Wirkungen des Arseniks. Was noch mehr für die durch das Blut vermittelte Wirkung des Arseniks auf das Sensibilitätssubstrat spricht, ist die von Jäger ††), Vogt †††) und besonders von Hertwig ††††) gemachte Beobachtung, dafs er in angemessenen

*) Pharmakodynamik, 3te Auflage, Thl. 1, pag. 540.
**) A. a. O.
***) De venenis mineralibus experimenta quaedam atque observationes. Edinburgh 1813.
†) Herr, a. a. O., pag. 51.
††) A. a. O.
†††) A. a. O.
††††) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte. Berlin 1833, pag. 767. — Derselbe gab acht ausgewachsenen und munteren Pferden, von verschiedenem Alter, von denen drei mit Rotz, drei mit Wurm, und zwei mit veralteter Lahmheit behaftet waren, durch 30 — 40 Tage nach einander, täglich einmal in Mehlpillen, zuerst mit 20 Gran pro Dosis anfangend und allmählig bis zu einer Drachme steigend, bemerkte aber, weder während des Gebrauchs, noch 2 — 3 Monate nach demselben irgend einen gefahrdrohenden Zufall. Die Thiere hatten fortwährend sehr guten Appetit und regelmäfsige Verdauung; der Puls wurde etwas kräftiger und härter, das Athmen blieb normal; bei sämmtlichen Pferden wurde das Haar glätter, und fünf Pferde wurden auch sichtbar

kleinen Gaben excitirend auf das den plastischen Funktionen vorstehende Nervensystem, so wie auf das motorische Nervensystem wirke, die Efslust, das Digestionsgeschäft, die organische Bewegung in den assimilativen Gebilden befördere.

Endlich ist die specifike Einwirkung des Arseniks auf die Gangliensphäre auch dadurch entschieden, dafs er noch in den hartnäckigsten Fällen von Wechselfiebern, die doch unbestreitbar in einer qualitativen Abnormität dieses Systems wurzeln, Heilung zu effektuiren vermag.

Die Schnelligkeit und Intensität der Arsenikvergiftung hängt theils, wie bereits erwähnt worden, von dem Orte der Einverleibung, theils von den Quantitativ-Verhältnissen des einverleibten Giftes und endlich ganz vorzüglich von der Form ab, in welcher es gebraucht wird. So fand Hertwig *), dafs eine Gabe in flüssiger Form fast noch einmal so schnell und so heftig wirkt, als dieselbe Gabe in Pillen; bei Hunden namentlich blieben die tödtlichen Zufälle oft von sehr grofsen Gaben aus, wenn der Arsenik in Pillenform gegeben wurde. Allein auch der Zustand des Magens war nach diesen Versuchen von Wichtigkeit, indem ein Thier eine ziemlich starke Gabe Arsenik ohne sichtbaren Nachtheil ertrug, wenn sie kurz nach gehöriger Sättigung des Thieres eingegeben wurde; wogegen es an einer gleichen Gabe starb, wenn man ihm dieselbe nach vorangegangenem Hunger, oder bei bestehendem geringen Appetit eingab.

Symptome der Arsenikvergiftung.

Nach längerer oder kürzerer Zeit — ein Umstand der von der Gabe des einverleibten Arseniks, von der Individualität des damit Vergifteten und der Form der Arsenikbeibringung (nämlich im integerirten oder aufgelösten Zustande) abhängt, jedoch in der Regel $\frac{1}{2}$ — 1 Stunde nach der Vergiftung — entstehen Uebelkeit **), öfteres Aufstofsen, Speichelzusammenflufs

---

mehr belebt; in ihrer Bewegung und Munterkeit war keine Veränderung wahrzunehmen, und eben so wenig konnte Hertwig bemerken, dafs die Thiere, als sie keinen Arsenik mehr erhielten, sehr abmagerten, — wiewohl diefs gewöhnlich behauptet werde.

*) A. a. O.

**) Der Geschmackseindruck, welchen der Arsenik beim Verschlucken hervorruft, soll nach Devergie (Universal-Lexikon der praktis. Medic. und

im Munde und Speien, Gefühl von Brennen und Beängstigung in der Magengegend, Brechneigung, heftiges Würgen und wirkliches Erbrechen von schleimigen gelb- oder grünlichen, bisweilen von Blutstreifen durchzogenen oder auch mit reinem Blut vermischten Stoffen, worin man, wenn der Arsenik im integerirten Zustande und in kleinen Stücken verschluckt worden, oftmals Spuren findet *). Mit diesen Symptomen ist häufig Gefühl von grofser Trockenheit, Hitze und Konstriktion im Schlunde und im Oesophagus nebst unauslöschlichem Durst verbunden; die Magengegend ist äufserst empfindlich, verursacht heftiges Brennen, ist aufgetrieben. Nächstdem stellen sich gleichzeitig äufserst heftige, brennende, schneidende, reifsende, zusammenschnürende Darm-(Kolik) — Schmerzen ein, die sich mehr oder weniger über den ganzen Unterleib ausbreiten, und oftmals keine Berührung zulassen; der Bauch wird oftmals nach einwärts gezogen, und später bedeutend aufgetrieben; hierauf erfolgen sehr häufige flüssige Darmausleerungen, bisweilen ist damit Stuhlzwang (*Tenesmus*), ja selbst Blasenzwang, (*Tenesmus vesicae*), so wie Strangurie und vollständige Ischurie oder Hämaturie verbunden; meist erfolgt jedoch eine kopiöse Harnabscheidung. Das Erbrechen hält progressiv an, ist oftmals äufserst stürmisch und wird meist dermafsen gesteigert, dafs selbst die mindesten Flüssigkeiten sogleich unter dem heftigsten Magenbrennen wieder ausgeworfen werden. Das Laxiren hält in gleichem Verhältnisse an; anfangs werden, wie beim Erbrechen, die Darmkontenta entleert, späterhin muköse mit Blut gefärbte, gelb- oder grün-, oder schwärzliche, sehr übelriechende, Massen. Neben diesen, der primitiven gastro-enteritischen Affektion angehörigen Erscheinungen bemerkt man noch folgende, theils durch das sekundäre Ergriffensein des Gesammtorganismus, theils

---

Chirurg. nach Stedral, Bégie Blandie u. s. w. frei bearbeitet. Leipz. 1836, Bd. 2, pag. 396) und Christison (Abhandl. über die Gifte, pag. 243) ganz indifferent sein. Letzterer hat mit mehreren von seinen Freunden den Arsenik selbst versuchsweise gekostet und das Gift so lange auf der Zunge gelassen, als sie ein solches Experiment für gefahrlos hielten, und einstimmig dieses Resultat erhalten. Es spielt daher der nach Prüfung angenommene scharfe, schrumpfende oder metallische (Foderé) oder herbe (Barthold und Bunsen) Geschmack des Arseniks nach diesen Selbstversuchen eine problematische Rolle. Einen wirklich süfsen Geschmack hat Simon neuerdings wieder wahrgenommen. [s. oben pag. 182].

*) Devergie, a. a. O.

auf sympathetischem Wege durch Nervenkonsens bewirkte Symptome. Der Puls wird äufserst frequent und beschleunigt, dabei klein, schwach, mehr und mehr verschwindend und intermittirend; Athem schwierig, ängstlich, kurz, die Herzbewegungen stärker und akcelerirter, die Haut mit Schweifs bedeckt, stark ausdünstend, die Gliedmafsen kühl, bisweilen eisig kalt, während der Kranke über innere versengende Hitze klagt; Hände und Füfse bläulich, Mund und Zunge heifs, trocken, roth, exkoriirt; bisweilen brechen an den Gaumenparthieen kleine weifse Exulcerationen und Aphthen hervor; manchmal kommt auch nach vorhergegangenem heftigen Jucken ein verschiedenartig gestaltetes, (friesel-, masern-, petechien-, blasen- und blatternartiges) Hirsekorn grofses Exanthem zum Vorschein; das Auge ist von blauen Ringen umgeben, tief eingesunken; das Gesicht grofse Angst verkündend, entstellt, kollabirt, bisweilen aber auch, zumal im Anfange turgescirend und geröthet. Hiezu gesellen sich die auf Affektion des Nervenlebens hindeutenden Zufälle, wie unsägliches Angstgefühl, das auf seinem Höhepunkte zur wahrhaften Verbrecherangst sich steigert, Kleinmuth, die äufserste Verzagtheit, aufserordentliche Mattigkeit, konvulsive Bewegungen, zumal starkes Zittern und Krämpfe in den Extremitäten, häufige Ohnmachten, Irrreden, Schluchzen, alienirte, klanglose Stimme, lallende, stammelnde Sprache, Trübungen der Sinnesthätigkeiten und psychischen Funktionen, und endlich unter fortschreitender Erlahmung der sensitiven und irritablen Thätigkeiten der Tod, welcher in den seltenen Fällen schon in einigen Stunden *), in der Regel aber erst nach 1—3 Tagen, bisweilen aber auch erst nach 6—8 Tagen erfolgt. Eben so variirt die zur absoluten Tödtung erforderliche Quantität des Arseniks. Aus den interessanten Versuchen von Berthold und Bunsen **) an Kaninchen resultirt, dafs 1 Gran, gleichviel ob aufgelösten oder gepulverten Arseniks, sowohl längere Zeit als im

*) Fälle der Art, wo der Tod schon nach 5—6, ja selbst nach 3 Stunden eintrat, führen Hohnbaum (Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, Bd. 2, pag. 307). Wepfer (a. a. O.), Wildberg (prakt. Handb. f. Physiker, Bd. 3, pag. 298) und Johnston (essay on Mineral Poisons) an; siehe: Christison, a. a. O., pag. 307: ein Kind, welches 4½ Gran Arsenik verschluckte, starb binnen 6 Stunden (Rust's Magaz. 1825, Bd. 20, pag. 492).

**) Das Eisenoxydhydrat, ein Gegengift der arsenigen Säure. Göttingen 1834.

***) A. a. O., pag. 293.

gefüllten Magen, und gleichviel, ob bei sehr alten oder jungen halbjährigen Kaninchen, der Tod binnen 6—7 Stunden erfolgte. Bei einem Kaninchen, welchem $\frac{1}{4}$ Gran gepülverten Arseniks in das Rückenzellgewebe gebracht wurde (worauf anfangs keine Veränderungen eintraten, am 6ten Tage der Appetit allmählig schwand, am 7ten ein bald suppurirender Ausschlag im Nacken erschien, hierauf die Augen zuschworen, Mund und Nase grindig, das bald ausfallende Haar struppig wurde und das Thier mehr und mehr abmagerte), trat der Tod am 13ten Tage und unter den Zeichen der allgemeinen Entkräftung ein. Nach Christison ist die Annahme Hahnemann's, dafs 4 Gran Arsenik, unter Umständen, die ihre Wirkungen begünstigen, den Tod binnen 20 Stunden herbeiführen, und dafs selbst 1—2 Gran binnen einigen Tagen tödtlich werden können, nicht sehr weit von der Wahrheit entfernt.

Die hier angegebenen, am häufigsten sich so verhaltenden Erscheinungen der Arsenikvergiftung, als deren charakteristische Zeichen die ungemeine Angst, das Gefühl eines inneren Brennens im Magen und Darmkanal, die Uebelkeit, das Würgen, das häufige und anhaltende Erbrechen und Laxiren mit und ohne Stuhlzwang, und die konvulsiven Symptome gerechnet werden können, variiren in den Fällen, wo das in grofser Quantität, in flüssiger Form und bei leerem Magen angewandte Gift rasch absorbirt wurde (s. oben), wo daher die entzündliche Affektion der Magen-Darmgebilde nur wenig in den Vordergrund trat, während die Nervenzufälle prävalirend ausgebildet sind. In solchen — im Ganzen doch nur seltenen — Fällen ist die, bisweilen in wirkliche Ohnmacht übergehende Kraftlosigkeit (*virium prostratio*) das konstanteste und auffallendste Symptom *); damit paaren sich äufserste Angst, Krampf in den Unterextremitäten und andere Krampfzufälle, Gliedmaafsenkälte, Stupor der sensoriellen Thätigkeiten, Lähmung; der Tod tritt hier schon in einigen Stunden ein. In noch anderen Fällen wo das Gift entweder in nur unbedeutender Menge verschluckt, durch reichliches Erbrechen meist wieder ausgeleert oder bei gefülltem Magen genommen wurde, treten gleichfalls die gastro-enteritischen Zufälle in den Hintergrund, oder sie sind auch vollkommen entwickelt, gehen aber bald in das zweite oder nervöse Stadium über, in welchem

*) Christison, a. a. O., pag. 310.

sich vorzüglich die Parese der Extremitäten, die Paraplegie, die epileptischen und tetanischen Krämpfe, die bei der Manie und Hysterie beobachteten Zufälle und die Schlafsucht bemerkbar machen. Es bilden sich mannigfache Digestionsbeschwerden, chronisches Erbrechen aus, die Epidermis schuppt sich bisweilen unter grofser Hautempfindlichkeit ab, die Nägel schälen sich ab, Haare fallen aus, und es manifestiren sich die der Arsenikkachexie angehörigen Symptome (Körperzehrung, Hydrops, Lähmung der Gliedmaafsen, Hautgeschwüre u. s. w. Der Tod tritt hier nach Wochen oder Monaten ein). Um durch ein Beispiel diese gar nicht so seltene und für den Beweis der Vergiftung aus den Symptomen so wichtige Varietät der Arsenikvergiftung zu erläutern, wollen wir folgenden von Marshall*) beobachteten und von Christison**) im Auszuge dargestellten sehr interessanten Fall hier mittheilen. Derselbe betraf eine Dienstmagd, Namens Elisa Fenning, welche die ganze Familie ihres Dienstherrn durch einen mit Arsenik versetzten Mehlklofs zu vergiften gesucht hatte, und deren Verurtheilung in London (1815) viel Sensation erregte, da sie von Vielen für unschuldig gehalten wurde. Es hatten 3 Personen von der vergifteten Speise genossen, und alle wurden von den gewöhnlichen gastro-enteritischen Zufällen sehr heftig afficirt. Die eine Person bekam den ersten Tag einen epileptischen Anfall, welcher Tages darauf zurückkehrte; aufserdem stellte sich häufiges Jucken der Rumpfmuskeln, Betäubung auf der einen Seite, Jucken und Hitze in den Händen und Füfsen ein. Eine andere Person bekam den ersten Tag Zittern im rechten Arm und Unterschenkel und mehrere epileptische Anfälle des Nachts. In einem anderen von Murray angeführten Falle stellte sich Paralyse des linken Armes ein, und noch nach Verlauf von 6 Monaten konnte die Flexion des Ellenbogengelenkes nicht vollzogen werden.

Es ist endlich zu bemerken, dafs bisweilen kurz vorübergehende Remissionen in den Zufällen hervortreten; dafs oftmals Entzündung und Exkoriationen am After wahrzunehmen sind, schmerzhaftes Brennen in der Harnröhre und der Vagina und eben so in der Blase empfunden werden, die Zeugungstheile entzündlich anschwellen, bei Männern Priapismen entstehen.

---

*) Edinb. Medic. and Surgic., Journ., Bd. 13, pag. 507.

**) A. a O., pag. 316.

Behandlung der Arsenikvergiftung.

Mit Umgehung aller bis jetzt empfohlenen Gegengifte des Arseniks, die sich sämmtlich nicht als sicherwirkend, und zum Theil selbst geradezu nachtheilig auswiesen, und die Vergiftungszufälle durch beförderte Auflösung des Arseniks noch vermehren, in welche erstere Kategorie, namentlich die von Bertrand*) empfohlene Kohle, das von Navier**) empfohlene Kalkwasser, die von Chansarel empfohlenen gerbstoffhaltigen Mittel und das neuerdings wiederum von Chevallier und Rayer besonders angerathene Schwefelwasserstoffwasser, in die zweite Kategorie die gleichfalls von Navier empfohlenen Schwefelkalien (zumal Schwefelleber und Schwefelkalcium) gehören, deren entschiedene Schädlichkeit durch Renault***) und Orfila aus vielen Versuchen dargethan wurde, schreiten wir sogleich zu dem zuverlässigsten und selbst in sehr grofsen Gaben gänzlich unschädlichen Antidot des Arseniks. Diefs ist das von Bunsen und Berthold†) zuerst empfohlene, von denselben durch eine Reihe überaus günstiger Versuche an Thieren erprobte, und auch in Paris durch Soubeiran, Lesseur, Miquel, Nonat††), so wie in Berlin durch Hertwig und die Verfasser dieses Werkes bestätigte, ja selbst gegen Pflanzen†††) sich so verhaltende Eisenoxydhydrat (*Hydras ferricus*, *Oxydum ferri-*

*) Journal général de médec. Paris 1815, pag. 363.

**) Contrepoisons de l'arsenic, du sublimé corrosif etc. Paris 1777, deutsch von Weigel. Greifswalde, 1782.

***) Nouvelles expériences sur les contrepoisons de l'arsenic. Paris 1801.

†) Das Eisenoxydhydrat, ein Gegengift der arsenigen Säure. Göttingen 1834.

††) Journal de chimie médec. Januar 1835, pag. 3 — 5 u. pag. 45 — 46.

†††) So hat Franz Simon (Poggendorff's Annalen, Bd. 39, pag. 366) durch eine Reihe von Versuchen die antidotische Kraft des Eisenoxydhydrats auf Vegetabilien nachgewiesen. War solches nun auch nicht fähig, die einmal eingetretene Intoxikation aufzuheben, so verhinderte es doch das Eintreten derselben selbst bei täglich fortgesetzter Vergiftung mit einer solchen Quantität Arsenik, die fähig gewesen wäre, ungeschützte Vegetabilien schon in einigen Stunden hinfällig zu machen, auf Wochen lang, und Simon zieht aus seinen Versuchen den Schlufs, dafs die Wirkung des Eisenoxydhydrats als Antidot nicht nur darin besteht, mit der arsenigen Säure eine unlösliche Verbindung einzugehen, sondern vorzüglich darin, dafs diese Verbindung eine so innige und feste ist, dafs die Eigenschaft der arsenigen Säure, ein Gift zu sein, in ihr ganz aufgeht, was durchaus nicht bei der arsenigsauren Kalkerde, selbst unter Umständen, wo sie ganz unlöslich, der Fall ist.

cum c. aqua). Dasselbe glückliche Resultat lieferte die Anwendung dieses Metalloxydes als Antidot beim Menschen *). — Wir theilen hier zuerst die durch Güte des Herrn Professor Dr. Hertwig, Oberarztes der Königl. Veterinärschule zu Berlin, uns zur Aufnahme bewilligten, und noch nirgends abgedruckten Versuche desselben mit dem Eisenoxydhydrat mit, welchen die unsrigen und einige der von Bunsen und Berthold angestellten folgen sollen.

Versuche mit Eisenoxydhydrat gegen Arsenikvergiftungen.

A. Von Hertwig.

Um die Wirksamkeit des bei diesen Versuchen angewendeten Arseniks zu prüfen, wurden zuerst zweien gesunden Hunden à 10 Gran und à 20 Gran pulverisirter arseniger Säure mit ½ Unze destillirten Wassers eingegeben. Es erfolgte hiernach in resp.

*) So wurde zu Mer (Loire et Chere) ein durch 11 halbe Drachmen Arsenik vergifteter 35jähriger Mann durch das von Bergeron ½ Stunde nach erfolgter Vergiftung angewandte Eisenoxydhydrat gerettet (Pharmaceutisches Centralblatt, 1836, pag. 94). Einen andern Fall beobachtete Buzorini. Einem Manne von 24 Jahren und dessen Mutter wurde von einer Frau schon oftmals Arsenik ohne Erfolg beigebracht, bis endlich der Mann denselben im Kaffee erhielt, von dem er 3—4 Unzen zu sich nahm. Die Erscheinungen der Vergiftung stellten sich ein, namentlich Erbrechen und spasmodische, sehr schmerzvolle Kolikschmerzen. Gegen Mittag (um 9 Uhr den 26. Nov. geschah die Vergiftung) Neigung zum Schlaf, grofse Angst in den Präkordien, kein Stuhlgang. Tags darauf (den 27sten 6 Uhr Morgens) findet der herbeigerufene Arzt den Kranken unter furchtbaren Qualen sich im Bette wälzend, über heftiges Brennen im Magen und Bauche klagend, mit heifsem, geröthetem, gedunsenem Gesicht, feurigem, glänzendem Blick, rother, feuchter Zunge, heftigem Durst, wobei das Schlingen furchtbares Würgen herbeiführt. — Die Schmerzen vermehren sich. Es werden dem Kranken (also nach 24 Stunden) von 1½ Unzen frisch gefälltem Eisenoxydhydrat in 12 Unzen Wasser und 3 Drachmen Aetzammoniak suspendirt 3—4 Unzen gereicht; aufserdem Klystire von einem koncentrirten Sennaaufgusse. Nach 2—3 Stunden hatte sich der Schmerz gemildert, doch klagt der Kranke über Gefühl von Taubheit und Schwere in den Gliedern. Nach dem fünften Klystire erfolgte eine Stuhlausleerung, und bald darnach mehrere mit Eisenoxydhydrat gemischte Darmausleerungen. Jetzt trat auffallende Euphorie ein, und am 29sten war der Kranke ganz genesen. Bei der Mutter desselben, die gleichfalls 7 bis 8 Unzen (in denen etwa 35 Gran Arsenik waren) des vergifteten Kaffee's getrunken, stellten sich sehr rasch die Symptome der Vergiftung, zumal stürmisches Erbrechen und Durchfall nebst den andern Intoxikationszufällen ein. Auch diese Kranke wurde mittelst Darreichung einer grofsen Quantität Eisenoxydhydrat vollkommen wieder hergestellt (Medic. Korrespondenzblatt des Würtembergischen ärztlichen Vereins, Bd. 5. Nr. 9).

28 und 35 Minuten Erbrechen, dann blutiges Erbrechen, grofse Mattigkeit, starrer Blick, Diarrhö und in Zeit von 17 und 21 Stunden der Tod.

Hierauf erhielt ein mittelgrofser Pudel eine halbe Drachme pulverisirter arseniger Säure in ½ Unze destillirten Wassers, und 5 Minuten später ½ Unze fein pulverisirten Eisenoxydhydrat in 3 Unzen destillirten Wassers. Der Hund erschien nach einiger Zeit etwas traurig, lag ruhig an einer Stelle, und aus seinem Maule flofs gelblicher Schleim; es erfolgte aber kein Erbrechen. Nach 3 Stunden fand sich Diarrhö ein, welche durch 5 Stunden fortdauerte, und auch am folgenden Tage ging der Koth noch dünnflüssig, schwärzlich und sehr stinkend ab. Der Appetit fehlte in den ersten 12 Stunden gänzlich, später frafs das Thier etwas rohes Fleisch, wie es schien, mit gutem Appetit; dagegen war der Durst weder vermehrt noch vermindert. — Am zweiten Tage erschien der Hund zwar noch etwas traurig, übrigens aber völlig gesund, und er blieb dies auch bei einer fortgesetzten 14tägigen Beobachtung.

Ein grofser Hofhund erhielt gleichzeitig mit dem vorigen eine Drachme arseniger Säure in ½ Unze destillirten Wassers und nach 5 Minuten 1 Unze Eisenoxydhydrat in 6 Unzen Wassers. Bald nach dem Eingeben des letztern erbrach sich der Hund einmal, und es wurde ihm defshalb das Maul fest zugebunden, um das fernere Erbrechen zu verhüten. Das Thier benahm sich hiernach traurig, lag fast immer an einem Orte, sah sich oft nach dem Leibe um, hatte etwas schnelleren Puls und angestrengtes Athmen; aber Erbrechen fand nicht ferner statt. Nach 2 Stunden wurde ihm das Band vom Maule abgenommen, worauf der Hund bald Wasser soff und sich dann wieder ruhig hinlegte, gleich nachher aber wieder aufsprang, eine bedeutende Quantität flüssigen Kothes entleerte, und dies nach verschiedenen Zwischenzeiten noch fünfmal wiederholte. — Am folgenden Tage waren Puls und Athmen ruhig, der Appetit nach Fleisch und Milch ziemlich gut, aber es erfolgte noch zweimal flüssige Kothentleerung. Am dritten Tage und fernerhin blieb der Hund gesund.

Einem Pinscherhunde gab ich ½ Drachme arseniger Säure in Wasser und nach 10 Minuten ½ Unze Eisenoxydhydrat in 3 Unzen Wasser. Nach Verlauf von 12 Minuten brach der Hund das letztere Mittel fast gänzlich wieder aus, und bald nachher noch etwas Schleim. Es wurde daher noch ½ Unze des Hydrats in 3 Unzen, nach und nach in 3 Portionen binnen einer Viertel-

stunde gegeben. Erbrechen fand nicht mehr statt, aber das Thier war im höchsten Grade matt und lag fast bewegungslos. Nach 1 Stunde trat Diarrhö ein, die bis zum folgenden Tage fortdauerte. Das Thier erholte sich erst nach 5 Tagen wieder, und blieb dann bei einer 14tägigen Beobachtung ganz gesund.

Ein Dachshund erhielt ½ Drachme Arsenik mit Wasser, wie bei den vorigen Versuchen, und nach 15 Minuten 1 Unze Eisenoxydhydrat. Das Thier zeigte schon vor dem Eingeben des letzteren Neigung zum Erbrechen, und es mufste ihm daher das Maul zugebunden werden. Nach dem Eingeben des Hydrats erbrach es sich einmal, ohne jedoch viel auszuleeren. Der Hund ward sehr traurig, hatte einen stieren Blick, starkes Herzklopfen und etwas schnelleres Athmen; er lag beständig ruhig. Nach 1½ Stunde erfolgte Entleerung von breiigem Koth, bald nachher von ganz flüssigem Koth. Der Appetit fehlte gänzlich, und der Hund leckte blofs etwas Wasser. So blieb der Zustand bis zum Abende. Am andern Tage war das Thier sehr matt, hatte etwas Fieber und verschmähete Fleisch, soff aber viel Milch. Diarrhö bestand fort. Am dritten Tage eben so, und am vierten erschien der Hund völlig gesund.

Ein starker Hofhund frafs 1 Drachme Arsenik mit 4 Loth klein geschnittenem Fleisch und erhielt nach 7 Minuten 1 Unze Eisenoxydhydrat, ebenfalls mit geschnittenem rohen Fleisch (12 Loth) gemengt. Das letztere Futter wollte ihm nicht recht schmecken; er ging zweimal davon zurück und liefs noch einen kleinen Rest ganz liegen. Nach einer Viertelstunde zeigte er viel Durst und wurde dann ganz traurig. Nach 4 Stunden erfolgte flüssiger Koth, später noch viermal an demselben Tage. Der Appetit war gänzlich verschwunden, übrigens aber schien das Thier nicht viel zu leiden. Am andern Tage war es wieder ganz gesund.

Bei drei andern Versuchen an Hunden mit einer halben bis ganzen Drachme Arsenik war das Resultat wie in den beschriebenen Fällen; aber ein Hund, welcher eine Drachme Arsenik und erst nach 30 Minuten das Eisenoxydhydrat erhalten hatte, starb unter allen Symptomen der Arsenikvergiftung.

B. Von Sobernheim und Simon.

Ein zwischen 3 und 4 Jahr alter Hund erhielt um 11 Uhr 6 Gran gelöster arseniger Säure. Er erbrach sich trotz des Ver-

bindens des Maules sehr bald; schon nach ¼ Stunde traten die Symptome der Vergiftung ein und um 4 Uhr war er todt.

Zwei Tage später erhielt ein gleich großer Hund 6 Gran aufgelöster, arseniger Säure. Er hatte wahrscheinlich sehr gehungert, und der Magen mußte leer sein; schon nach wenigen Minuten stellten sich Symptome der Vergiftung ein. Nach 30 Minuten erhielt er das Gegengift, welches folgendermaßen bereitet war. Schwefelsaures Eisenoxydul wurde mit kohlensaurem Kali gefällt, das kohlensaure Eisenoxydul ausgewaschen, und bei bisweiligem Erwärmen und häufigem Umrühren in Breiform mehrere Tage der Luft ausgesetzt, bis die grüne Farbe ganz in eine grünbraune, fast braune übergegangen war.

Von diesem Eisenoxydhydrat, welches noch etwas kohlensaures Eisenoxydul enthielt, bekam der vergiftete Hund eine Menge, die 4 Drachmen trocknen Eisenoxydhydrates entsprachen, und wozu 30 Tropfen kaustischen Salmiakgeistes gesetzt worden waren.

Das Maul wurde wieder verbunden; um 5 Uhr war der Hund tod.

Dieser schlechte Erfolg bewog uns einen Versuch im eigenen Hause zu machen, und auf folgende Punkte Rücksicht zu nehmen.

1) Die meisten, ja fast alle Vergiftungen mit arseniger Säure geschehen mit nicht völlig gelöster, häufig nur in dem flüssigen Medium suspendirter arseniger Säure; daher wurde der neue Versuch mit in Milchsuppe suspendirtem Pulver vorgenommen.

2) Ein Gegengift genau nach der Vorschrift von Bunsen und Berthold zubereitet. Der Erfolg fiel günstig aus. Es ist also dringend anzurathen, das Gegengift genau nach der Bunsen'schen Methode zubereitet, und nur ein solches in den Rettungskasten vorräthig zu halten.

Eine Hündin von drei Jahren erhielt am 20sten um 11 Uhr, nachdem sie vorher gehungert hatte, 6 Gran arseniger Säure in einem kleinen Teller Milchsuppe. Sie fraß mit Appetit die Suppe auf. Nach einer viertel Stunde wurde sie still und traurig, ließ die Ohren hängen, nahm den Schwanz zwischen die Füße, warf sich endlich auf die Erde und heulte einige Mal. 30 Minuten nach Einverleibung des Giftes brachte man ihr mit großer Mühe das Gegengift bei. Die Schmerzen machten das Thier böse, und nur mit Mühe und durch Zwischenklemmen eines Holzstückes konnte das Gegengift eingegossen werden. Dasselbe war genau nach der Vorschrift von Bunsen bereitet, und es wurden

auf den Gran arseniger Säure 25 Gran trocknen Eisenoxydhydrats berechnet und 30 Tropfen Salmiakgeist zugesetzt. Wenige Minuten nach Beibringung des Gegengiftes zeigte sich Reiz zum Brechen. Obgleich das Maul zugebunden war, so wurde doch der Strick abgestreift, und es erfolgte eine reichliche Ausleerung aus dem Munde, die stark vom Eisenoxydhydrat gefärbt war. Glücklicher Weise frafs das Thier den gröfsten Theil der ausgebrochenen dicklichen Flüssigkeit wieder auf, und erhielt nun noch eine Unze von dem Gegenmittel, welches $1\frac{1}{2}$ Drachme trocknen Eisenoxydhydrats enthielt. Das Thier wurde sich nun selbst überlassen.

Um 1 Uhr. Das Thier hatte von Neuem gebrochen, aber das Gebrochene nicht wieder aufgeleckt; es wurde daher in ein Gefäfs gebracht, und mit etwas warmem Wasser verdünnt, wieder eingegossen. Die Bösartigkeit hatte den Hund verlassen, er war schwach und wedelte mit dem Schwanze.

2 Uhr. Der Hund liegt noch wie um 1 Uhr da.

4 Uhr. Er hat wieder sehr wenig vomirt, liegt sehr traurig da und winselt kläglich. Er erhält $\frac{1}{2}$ Unze von der Eisenoxydhydratmischung, die ihm leicht beigebracht wird.

6 Uhr. Es ist offner Leib erfolgt, die Faeces sind dünnflüssig, bräunlich und mit feinem, weifsen Schaum bedeckt. Es wird dem Hunde eine dünne warme Milchsuppe vorgesetzt, die er aber unberührt läfst.

8 Uhr. Ein Theil der Suppe ist gefressen, noch einmal Faeces abgegangen, und wie es scheint, auch einmal wenig gebrochen. Der Hund hört auf das Locken und frifst ein Stückchen Fleisch.

Den 21sten November.

8 Uhr. Die übrige Suppe ist verzehrt. Ziemlich bedeutender Stuhlgang von breiigen, schaumigen Massen. Der Hund frifst warme Milch mit Appetit.

12 Uhr. Der Hund frifst Kartoffeln und etwas Fleisch, er ist ziemlich munter.

Abend 6 Uhr. Zustand wie vorher; etwas Milchsuppe wird genossen.

Den 22sten November.

8 Uhr. Der Hund ist munter und frifst. Die Vergiftung kann als gehoben angesehen werden.

Um 12 Uhr bekam der Hund 6 Gran arsenige Säure im aufgelösten Zustande. Binnen einer halben Stunde alle Symptome

der Vergiftung; grofser Schmerz, häufiges Heulen. Nach 30 Minuten eine Portion Gegengift, wie bei der Toxikation am 20sten um 11½ Uhr.

Um 4 Uhr besuchten wir den Hund wieder, da er sehr laut heulte. Er hatte stark gebrochen, lag am Boden und wälzte sich. Es wurde das Maul verbunden.

Um 6 Uhr Tod.

C. Von Bunsen und Berthold.

Einer kleinen 10 Monate alten Hündin wurden 10 Gran aufgelöste arsenige Säure und unmittelbar darauf eine 100 Gran Oxyd entsprechende Menge des Gegenmittels eingeschüttet. Nach 12 Minuten erbrach das Thier eine braune, schleimige Flüssigkeit, welche keine Speisetheile enthielt, sondern fast nur aus der eingegebenen Masse bestand; Erbrechen einer weifsen, schleimigen, schaumigen Materie wiederholte sich von Zeit zu Zeit. Das Thier schien etwas niedergeschlagen, frafs einige Stückchen Fleisch, die man ihm reichte, und schlief dann eine Zeit lang ziemlich ruhig. Bald darauf erhielt es noch einige Efslöffel voll von dem mit Milch verdünnten Gegengift, worauf noch einmal Erbrechen erfolgte, nach welchem es, dem Anschein nach, nicht weiter unwohl sich befand. Niemals gab das Thier in dieser ganzen Zeit die mindesten Aeufserungen eines Schmerzes von sich, hatte warme Extremitäten, nafskalte Nase und einen normalen Herzschlag. Am folgenden Tage frafs es mit grofsem Appetit, erbrach sich aber noch einigemal, worauf es gänzlich wieder hergestellt war.

Eine kleine bissige, etwa 8 Monate alte Hündin erhielt 5 Gran aufgelösete, arsenige Säure, und nach einigen Minuten eine 70 Gran Oxyd entsprechende Quantität Gegengift. Es erfolgte nach wenigen Minuten Erbrechen, wodurch der gröfste Theil des ihm Eingegebenen wieder ausgeleert wurde; das Erbrechen wiederholte sich mehremal. Die so ausgeleerte Substanz wurde vorsichtig gesammelt und, mit etwas Fleisch vermischt, dem Hunde wieder vorgesetzt. Nach Verlauf eines Tages, während dessen dem Hunde weder Getränk noch andere Nahrungsmittel gereicht wurden, nahm derselbe die Hälfte jener ausgebrochenen und mit etwas Fleisch vermischten Substanz wieder zu sich, worauf abermaliges Erbrechen erfolgte. Darauf erhielt das Thier etwas Getränk und frafs das zum zweitenmal Ausgebrochene völlig wieder

auf. Im Verlauf von 3 Tagen, während welcher der Hund, damit er das Ausgebrochene völlig wieder verzehre, weder Speise noch Trank erhielt, zeigte er sich so bösartig, dafs man sich ihm nicht nähern durfte. Nachdem er dann alles wieder aufgefressen hatte, verzehrte er Milch und Brod mit grofsem Appetit, und befand sich bald nachher wieder vollkommen wohl.

Ein kleiner Hund erhielt, nachdem er Morgens nur sehr wenig Brod mit Kaffee gefressen, Nachmittags 1 Uhr 23 Minuten 15 Gran pulverisirte arsenige Säure mit einem Stückchen Fleisch zusammengeknetet; nach 2 Minuten erhielt er die entsprechende Portion Gegengift. Bis 2 Uhr zeigte sich nicht die geringste Spur eines Uebelbefindens, worauf aber eine schleimige, nicht schaumige Masse, die mit Eisenoxydhydrat durchzogen war, ausgebrochen wurde. Vier Minuten nach 3 Uhr erhielt das Thier noch eine Portion des Gegengiftes, worauf nach wenigen Minuten abermals Erbrechen einer ähnlichen, jedoch mit Stückchen des wenig verdaueten, zuvor mit dem Gifte verschluckten Fleisches, vermischten Masse eintrat. Der Hund frafs freiwillig das bis dahin Ausgeleerte gänzlich wieder auf. Er wurde etwas traurig, ohne Zeichen von Schmerz und Beängstigung zu äufsern, und erhielt noch einige Löffel voll Gegengift. Hierauf erschien ein weifser Schaum vor dem Munde des Thiers; dieses lag etwa ½ Stunde ganz ruhig, während welcher Zeit es zweimal noch einige Efslöffel voll Gegengift erhielt. Es erfolgte noch einmal Erbrechen, auch Harn- und Kothabgang, und darauf ein ruhiger Schlaf. Das Thier wurde verhindert, das so wieder Ausgebrochene abermals gänzlich zu verzehren, erhielt aber etwas Fleisch. Es zeigte sich so munter und wohl als vor dem Versuche, und war am folgenden Morgen vollkommen wieder hergestellt.

Versuch an einem Hunde mit Unterbindung der Speiseröhre.

Eine kleine ¾ Jahr alte Hündin erhielt am 27. März Nachmittags 4 Uhr 4 Gran festen Arsenik in Substanz mit einer Quantität Eisenoxydhydrat, welche 100 Gran Eisenoxyd entsprach, und in einem schwach ammoniakalischen Wasser suspendirt war. Die Speiseröhre wurde darauf unterbunden. Gleich nach der Operation ging das Thier eben so muthig umher, als vor derselben; es bifs, wenn man es angreifen wollte. In der Nacht vom 27sten auf den 28sten hatte es viel Wasser gesoffen, welches aber, wie es sich von selbst versteht, durch die Speiseröhrenöff-

nung wieder abgeflossen war; auch hatte es Urin gelassen. Am 28sten war der Hals etwas angeschwollen, die Respiration und der Herzschlag fieberhaft vermehrt; das Thier lag ziemlich ruhig auf seinem Strohlager, sprang jedoch mit der gröfsten Leichtigkeit von einem 3 Fufs hohen Tische, auf den man dasselbe, um es besser beobachten zu können, gestellt hatte. Am 29sten war es mehr fieberfrei, wedelte mit dem Schwanze, wenn man sich ihm näherte, und nahm ab und zu etwas Wasser zu sich. An diesem Tage ging zum erstenmale Koth ab, welcher offenbar Eisenoxydhydrat enthielt. Derselbe Zustand dauerte bis zum 1. April fort. Am 2. April hatte das Thier die Wunde am Halse aufgekratzt, lief, als man die Thür seines Gemaches öffnete, heraus; am Nachmittage war es minder munter, und wankte beim Gehen. Respiration und Puls waren langsam, das Thier richtete nicht gern den Kopf auf, soff übrigens mit vieler Beschwerde Milch, welche man ihm vorhielt, die dann aber durch das Loch in der Speiseröhre wieder abflofs; es wurde allmählig hinfälliger und starb in der darauf folgenden Nacht, also nach mehr denn 6 Tagen nach geschehener Unterbindung. Bei der Sektion fanden wir die Wunde in Eiterung begriffen und die nahe liegenden Theile geschwollen und entzündet; die Lungen waren etwas geröthet, der Magen bis auf ein wenig Galle und Schleim und einige Epidermisstücke von Kartoffeln, an denen noch Massen von dem Gegenmittel hingen, leer; der Darm enthielt in seinem obern Theile dieselbe Substanz, im mittlern etwas wenig flüssigen, im untern aber kompakten Koth; die Gallenblase strotzte von gelber Galle. Weder im Magen noch im Darmkanal war die mindeste Röthe oder Exkoriation zu bemerken, auch zeigte sich die Schleimhaut nicht aufgelockert oder gar abgelöset. Die Harnblase enthielt ein wenig Urin. Das Blut war sowohl im Herzen, als auch in den grofsen Gefäfsen ganz gehörig koagulirt, und bildete hin und wieder sehr feste Faserstoffkonkretionen. In der Herzhöhle zeigte sich nicht die mindeste Röthe. Uebrigens wurde nichts Krankhaftes wahrgenommen. — Der Verlauf der Krankheitserscheinungen zeigte eben so wenig als die Sektion die geringste Andeutung einer stattgehabten Arsenikvergiftung.

Das gesammelte Magen- und Darmkontentum lieferte bei der chemischen Prüfung Arsenik.

Hinsichts der Bereitung des Eisenoxydhydrats geben Bunsen und Berthold Folgendes an: Der zweckmäfsigste Weg, diesen Körper darzustellen, besteht darin, eine Auflösung von reinem

schwefelsauren Eisenoxydule durch Salpetersäure in der Wärme höher zu oxydiren, die Auflösung durch Aetzammoniak im Ueberschufs zu fällen, und das Eisenoxydhydrat durch Dekanthation auszuwaschen. Dabei darf man jedoch nicht aufser Acht lassen, dafs die Auflösung des Oxydulsalzes erst vollständig geschehen sein mufs, ehe man die Salpetersäure in kleinen Portionen hinzusetzt, weil sonst eine bedeutende Quantität neutrales schwefelsaures Eisenoxyd ausgeschieden wird, und als ein gelbliches Pulver zu Boden fällt, welches im höchsten Grade schwer auflöslich ist. Eisenchlorid eignet sich in so fern weniger zur Darstellung dieses Körpers, als man bei dem Fällen durch Ammoniak Gefahr läuft, dasselbe mit einer grofsen Menge basischen Chloreisens verunreinigt zu erhalten. Um dem gefällten Eisenoxydhydrate sein Wasser nicht zu entziehen, und dadurch seinen lockeren Aggregatzustand so wenig als möglich zu vermindern, filtrirt man dasselbe nicht, sondern bewahrt es als eine Emulsion, nachdem es sich in einigen Tagen zu Boden gesetzt, und man die darüberstehende Flüssigkeit abgegossen hat, in geschlossenen Gefäfsen auf *).

Das Eisenoxydhydrat ist aber defshalb als Arsenikantidot so vorzüglich, weil es einerseits jede Spur des im Magen und Darmkanal in der Auflösung befindlichen Giftes als arsenigsaures Eisenoxyd niederschlägt, oder auch jede fernere Auflösung der festen arsenigen Säure unmöglich macht, und andererseits zugleich als roborirendes und adstringirendes Mittel die Eigenschaft besitzt, die aufsaugende Thätigkeit der in diesen Theilen befindlichen Chylus- und Blutgefäfse zu vermindern; dafs es endlich seine antidotische Eigenschaft selbst nach stundenlanger Einwirkung des Giftes ungeschwächt ausübt. In Betreff der speciellen

*) Von Vielen ist vorgeschlagen worden, in Ermangelung des Eisenoxydhydrats sich des Niederschlages zu bedienen, der sich in den Ablöschwässern der Schmiede bildet. Wir wollen hier nur die Bemerkung beifügen, dafs wir vergeblich in einem Theil der gröfsten Schmiedewerkstätte Berlin's nach diesem Absatz nachgeforscht haben, vergeblich, weil täglich das Ablöschwasser zu anderen Zwecken verbraucht, oder fortgegossen wird, und dafs nach dem Ausspruch der Sachverständigen dieser Absatz, wenn er einmal vorgefunden wurde, ein Gemisch von so verschiedenartigen Unreinigkeiten enthalte, dafs selbst ein aproximatives Bestimmen des wahren Gehaltes an Eisenoxydhydrat unmöglich sei. Daher rathen wir an, auf so höchst prekäre Hilfsmittel gar nicht zu achten, sondern dahin zu wirken, dafs in jedem Rettungskasten eine angemessene Quantität Eisenoxydhydrat in Breiform pflichtmäfsig vorräthig gehalten werde.

Anwendungsmasse des Eisenoxydhydrates geben wir nach Bunsen und Berthold*) folgende Leitpunkte an die Hand:

1) Es mufs dasselbe wenigstens in solcher Quantität gegeben werden, als zur Neutralisation des genommenen Arseniks erforderlich ist.

2) Nach Umständen, — d. h. wenn im Magen oder Darmkanal Stoffe vorkommen sollten, welche zu dem Gegenmittel eine nähere Verwandtschaft haben, als der Arsenik, namentlich Gerbestoff, etwa nach dem Genufs von grünem Thee, von unreifen Früchten, von manchen adstringirenden Arzneimitteln, Eichen-, Weiden- u. dgl. Rinden, Katechu u. s. w., oder auch Schwefelwasserstoffgas, z. B. nach dem Genufs von Eiern, mufs das Antidot in zwei- oder mehrfacher Quantität verabreicht werden.

3) 10 — 20 Theile Eisenoxyd als Hydrat sind mehr als hinreichend, um 1 Theil arsenige Säure in das basische Eisensalz zu verwandeln. Beliefe sich daher die Quantität der verschluckten arsenigen Säure auf 4 Drachmen, eine Quantität, die man nie, wegen des meist eintretenden Erbrechens, zu bekämpfen haben möchte; so würden doch nur wenige Pfunde Wasser, mit Eisenoxydhydrat gemischt, erforderlich sein, um den Wirkungen des Giftes zu begegnen. Da indessen fast niemals die im Magen und Darmkanal zurückgehaltene Quantität des Giftes auch nur einer approximativen Schätzung unterworfen werden kann, so ist es jedenfalls am zweckmäfsigsten, den Kranken das Eisenoxydhydrat in so grofsen Dosen trinken zu lassen, als es sein Zustand erlaubt.

4) Erbricht hierauf der Kranke, so giebt man dasselbe in kleineren Quantitäten wieder nach; folgt kein Erbrechen, so läfst man ihn von dem Eisenoxydhydrate so lange nehmen, bis der Magen dasselbe in Verbindung mit dem Gift als arsenigsaures Eisenoxyd in den Darmkanal nach unten ausleert. Sind Gift und Gegengift weiter in den Darmkanal vorgedrungen, so fährt man fort das Gegenmittel in kleinern Quantitäten nachzugeben, und zwar defshalb, weil, wenn die Vergiftung durch Arsenik in Substanz geschah, einzelne Giftpartikeln noch ungelöset zurückgeblieben sein können. Zugleich bringt man alsdann noch das Gegenmittel in Klystirform bei, um auf das etwa im Darmkanal vorhandene, noch nicht aufgesaugte Gift neutralisirend einzuwirken. In Folge der Klystire, und wegen der bis zur Anwen-

*) A. a. O., pag. 42, 77, 78, 90, 91 und 92.



dung des Gegengiftes stattgehabten etwaigen Wirkung der arsenigen Säure auf die Wände des Darmkanals wird nach und nach Ausleerung nach unten eintreten; sollte dieselbe aber ausbleiben, so könnte man sie durch fortgesetzte Klystire zu erzwingen suchen. Schwerlich würde es je nöthig sein, dem Gegenmittel abführende Substanzen zuzusetzen; erforderlichen Falls möchte sich aber das Ricinusöl, da es die Wirkung des Gegenmittels beeinträchtigen kann, am wenigsten dazu eignen — eher würde irgend eins der abführenden Neutralsalze, namentlich das schwefelsaure Natron, den Vorzug verdienen.

5) Am zweckmäfsigsten reicht man das Eisenoxydhydrat im Wasser suspendirt.

6) Von ganz besonderer Wichtigkeit ist es aber, dasselbe so heifs, als es der Kranke vertragen kann, anzuwenden. Man bewirkt dadurch, dafs die Reaktion des Antidotes nicht nur schneller, sondern auch durch geringere Quantitäten desselben erfolgt. Fernere Zusätze sind im Allgemeinen nicht nothwendig, wenigstens alsdann nicht, wenn die arsenige Säure aufgelöst in den Magen gelangt ist; wurde dieselbe aber im unaufgelösten Zustande, als Pulver, oder in gröfseren und kleineren Stücken verschluckt, so ist es nöthig, eine kleine Menge Aetzammoniak (*Liquor Ammonii caustici*) dem Antidote bis zur schwachen alkalischen Reaktion hinzuzusetzen. Dieser Zusatz dient nur dazu, die Auflöslichkeit der festen arsenigen Säure zu vermehren, und dadurch eine schnellere Verbindung derselben mit dem Eisenoxyde zu bewirken. Da das Ammoniak nicht in die Zusammensetzung des gebildeten Salzes mit eingeht, also nur eine vermittelnde Rolle spielt, so darf man dasselbe keinenfalls in gröfseren Gaben anwenden, als in welchen man dieses Mittel auch übrigens wohl zu gebrauchen pflegt; 10 — 20 Tropfen möchten daher den beabsichtigten Zweck schon hinreichend erfüllen.

7) Wiewohl es jedesmal sogleich ohne vorangeschicktes Brechmittel angewendet werden kann, da dieses sowohl als das künstliche Abführen dadurch überflüssig geworden, so ist doch ein gelindes Erbrechen in dem Falle angezeigt, wenn die Quantität des genommenen Giftes sehr bedeutend war, und defshalb eine zu grofse Quantität Gegengift angewendet werden müfste; wenn man zugleich gerbestoffhaltige Substanzen, z. B. nach dem Genufs des braunen und grünen Thees u. s. w., oder Schwefelwasserstoffgas, z. B. nach dem Genufs von Schwefel, Eiern u. dgl., im Magen

oder Darmkanal vermuthen mufs. Diese Körper haben nämlich eine nähere Verwandtschaft zum Eisenoxyd, und vermindern, indem sie sich mit einem Theil des Gegengiftes verbinden, die übrigens genügende Wirkung desselben auf die arsenige Säure. Einem solchen Uebelstande ist aber leicht und vollkommen dadurch abzuhelfen, dafs man das Gegengift in gesteigerten Dosen giebt. Endlich wenn dem Genufs des Giftes eine sehr starke Ueberfüllung des Magens mit Speise voranging, und der Magen nur wenig von dem Gegengifte zu fassen vermag.

8) Sollte das Eisenoxydhydrat nicht gleich bei der Hand sein, so ist das kalte Wasser allen übrigen Verdünnugsflüssigkeiten (wie Honig — und Zucker-Wasser, Eiweifs, laue Fleischbrühe, Milch, schleimige Abkochungen) aus dem Grunde vorzuziehen, weil solches wegen der niedrigen Temperatur die Auflösung des Giftes verzögert. Wenn dieses Wasser auch nach und nach die Temperatur des Magens annimmt, so ist es doch jedenfalls zweckdienlicher, als irgend ein schon warm in den Körper gebrachtes Getränk, besonders wenn man nur hauptsächlich beabsichtigt, bis zur Herbeischaffung des Gegengiftes die Wirkung desselben möglichst aufzuhalten.

Nachdem auf diese Weise die fernere Wirkung des Giftes unschädlich gemacht worden, wird der durch dasselbe hervorgerufene Krankheitszustand, je nachdem er sich als Entzündung des Nahrungskanals, oder als nervöse Affektion phänomenologisch darstellt, auch verschiedenartig behandelt. Prävaliren demnach die oben geschilderten gastro-enteritischen Symptome, so wird das entzündungswidrige Verfahren in seiner ganzen Ausdehnung, wie allgemeine Blutentziehungen — wodurch gleichzeitig das etwa noch im Blute cirkulirende Gift mit ausgeleert wird — und örtliche Depletion mittelst auf den Unterleib gesetzter Blutegel, ferner erweichende Umschläge, ableitende Hautreize, zum inneren Gebrauch schleimige Getränke, Mandelemulsion u. s. w. zu verordnen sein, während in solchen Fällen, wo die Nervenzufälle, zumal Betäubung, grofse Ermattung, Zittern, Krampf u. s. w. vorherrschen, analeptische, nervenerregende und krampfwidrige Mittel in Anwendung kommen, wohin obenan das, von Jäger zu Allgemein als Gegenmittel der Arsenikvergiftung empfohlene, Opium gehört, welches in kleinen Gaben etwa zu $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Gran pro dosi gereicht werden kann, entweder in Substanz, oder in Form der safranhaltigen Tinktur, in Verbindung mit *Spiritus sulphurico-aethereus*, *Liquor Ammonii succinici* oder *pyro-oleosi* u. dgl. Bei

der Nachbehandlung wird vorzüglich auf Anordnung einer zweckmäfsigen Diät zu sehen sein. In Fällen von etwaigen äufseren Arsenikvergiftungen ist, nach möglichst schneller Entfernung des Giftes von der Applikationsstelle, gleichfalls das Eisenoxydhydrat, das erste Gegenmittel, welches man, wenn der Arsenik etwa in Salbenformen angewendet worden, mit einem Seifenlinimente oder *Liq. Ammon. caust.* verbindet.

Sektionsbefund.

Bläuliche Färbung der Haut, namentlich grofse livide Flecke an verschiedenen Stellen. Die Leiche soll sehr lange der Einwirkung der Fäulnifs widerstehen. Diese für die gerichtliche Medicin so äufserst wichtige Entdeckung machte zuerst Welper*) an den zur Zeit schon vor 2 und 2½ Jahren begrabenen Leichnamen des Mannes und der Tante der (im vorigen Jahre im Zuchthause verstorbenen) Giftmischerin Ursinus, und Klanck**) fand diefs durch seine Versuche an Thieren bestätigt, nachdem bereits Ettmüller und Metzger***) ähnliche Fälle beobachtet hatten. Späterhin fanden Bachmann†) (in drei Fällen, wo die chemische Reaktion Arsenik in Substanz nachwies) und Kelch††) (nach fünfmonatlicher Bestattung des Leichnams) diese antiseptische Kraft des Arseniks vollkommen bestätigt. Noch in neuester Zeit führt Ebermaier†††) einen dahin einschlagenden Fall an,

*) Hufeland's Journal 1803, Bd. 16.

**) Augustin's Repertor. für die öffentliche Arzneiwissenschaft. Berlin 1810, Bd. 1.

***) Bei Marx, die Lehre von den Giften, Bd. 1. Abthl. 2, pag. 170.

†) Einige auserlesene Abhandl. von Schmidt, Bachmann und Küttlinger. Nürnberg 1818.

††) Hufeland's Journal 1804, Bd. 12, St. 4 und 1805, Bd. 15, St. 1.

†††) Medicinische Zeitung, herausgegeben von dem Verein für Heilkunde in Preufsen. 4. Jahrgang. Berlin 1835, pag. 67. Am 13. Dezember des Jahres 182* wurde E. requirirt, bei der gerichtlichen Obduktion der Leiche eines nach einer dreistündlichen Krankheit verstorbenen Mannes zu assistiren, welcher am 8. Januar selbigen Jahres begraben worden war. Als man den seit etwa eilf Monaten in dem leichten Sandboden des Kirchhofs vorschriftsmäfsig tief versenkten Sarg wieder ausgrub, mufsten mehrere andere nah gelegene Särge entblöfst werden, und es fand sich, als einer derselben, welcher die Leiche einer zu derselben Zeit beerdigten Frau enthielt, zufällig geöffnet wurde, dafs der Körper derselben bereits beinahe ganz verweset, und nur noch das Skelet in seinem Zusammenhange vorhanden war.

den wir seiner Merkwürdigkeit und seines hohen wissenschaftlichen Interesses wegen speciell in der unten folgenden Note mittheilen.

Der Sarg, welcher die zu untersuchende Leiche enthielt, war von Tannenholz, noch wohl erhalten, fest verschlossen, und trug weder besondere Spuren von Fäulnifs noch Entfärbung an sich. Bei der Abnahme des Deckels entwickelte sich blofs ein geringer modriger Geruch, keineswegs aber ein fäulnifsartiger durchdringender Gestank. Die Leiche lag ausgestreckt auf dem Rücken, bekleidet mit einer nesseltuchenen, schwarzumflorten Mütze und einem gleichen Leichenmantel, welcher an allen den Theilen vollkommen erhalten war, wo er die Leiche nicht unmittelbar berührte. Nach möglichster Entfernung dieser Stücke verbreitete die Leiche einen merklicheren Modergeruch, und man sah, dafs die Glieder derselben zwar noch an einander hingen, dafs aber überall die Haut und die Muskeln eingetrocknet, schwarz und mumienartig waren. Die Oberfläche war überall trocken, nicht mit Schimmel bedeckt, aber an allen Punkten auf derselben verbreitet fand sich eine Unzahl von kleinen, weifsen, lebendigen Maden.

Am Gesicht waren Augen, Nase und Haut so zerstört, dafs man die Gesichtszüge nicht mehr erkennen konnte. Die Haare waren kurz abgeschnitten, safsen noch fest und waren grau und zahlreich. Die Zähne waren ebenfalls noch fest und ziemlich vollständig vorhanden, etwas schwärzlich. Die Zunge lag hinter den Zähnen, war ziemlich deutlich erkennbar, jedoch verschrumpft und schwärzlich.

Der Bauch war ganz eingefallen; die Knochen standen an den Armen und Beinen, zum Theil vom Fleisch entblöfst, nackt hervor. Auch die Genitalien waren verschwunden.

Zwischen den Beinen, auf dem Grunde des Sarges, befand sich eine braune, pechähnliche Flüssigkeit, welche aus der Leiche geflossen war.

Die Lungen waren ganz zusammengefallen und in eine unförmliche, schwärzliche Masse von geringem Umfange verwandelt, hinten in die Brusthöhle zurückgesunken. Das Herz und der Herzbeutel waren noch ziemlich deutlich zu erkennen, ersteres zusammengefallen und blutleer. Die übrigen Theile konnte man nicht deutlich unterscheiden. Auch die Muskeln an der inneren Fläche der Brusthöhle waren sehr verändert und kaum zu unterscheiden. Mit Ausnahme der oberen inneren Fläche des Brustbeins, welche frischer aussah, war die Mumificirung überall ziemlich vollständig erfolgt. Auch das Zwerchfell war von den darunterliegenden Theilen der Bauchhöhle nicht mehr zu trennen, und daher kaum zu unterscheiden.

Nach Durchschneidung der mumificirten Hautdecken zeigten sich die Eingeweide zwar noch auffallend frisch im Verhältnifs zu den Organen der Brusthöhle erhalten, allein sie waren zusammengefallen, wie unter einander verklebt, und die Gedärme sehr schwer zu trennen. Die Häute derselben erschienen im Allgemeinen röthlich, fest und sehr wohl in ihrem Gefüge erhalten, und waren deutlich von einander zu unterscheiden. Sie hatten auch noch einen bedeutenden Geruch von Fäulnifs. Feuchtigkeit war übrigens in die Bauchhöhle nicht ergossen.

Bei der näheren Besichtigung wurde zuvörderst der Magen, welcher keine Flüssigkeit und nur an den Wänden eine gelbe, klebrige Feuchtigkeit enthielt,

Nach Harlefs, welcher übrigens diese fäulnifsabhaltende Kraft des Arseniks gleichfalls zugesteht, giebt es Umstände, die die-

---

herausgeschnitten. Bei der Besichtigung desselben ergab sich, dafs er überall, besonders an der vorderen Kurvatur, bedeutend geröthet und von sehr frischem Ansehen war.

Die dünnen Gedärme waren an einzelnen Stellen ebenfalls sehr stark geröthet, an anderen bläulich, mifsfarbig. Ein Theil derselben, dem Magen zunächst gelegen, welcher besonders stark entzündet und so frisch, wie bei einer vor wenigen Tagen begrabenen Leiche erschien, wurde, sammt seinem Inhalte ebenfalls für die nähere Untersuchung herausgeschnitten.

Die dicken Gedärme waren in ähnlicher Weise an den meisten Theilen sehr geröthet. Dieselben enthielten so wenig als der Mastdarm Koth und auch keine Flüssigkeit.

Der obere und äufsere Rand der Leber waren mifsfarbig, und zwar wie abgeschnitten, blauschwarz, den Lungen ähnelnd, während der untere, den Magen berührende, röthlich fleischfarben und frischer war. Der Umfang dieses Organs war bedeutend vermindert.

Die Gallenblase enthielt noch etwas Galle, die Milz war mifsfarbig, blau und sehr verschrumpft. Es war besonders auffallend, dafs auch die Gegend des Rückgraths, wo der Magen aufgelegen hatte, ausgezeichnet frisch, geröthet und dadurch wie abgezirkelt erschien.

Die grofsen Blutgefäfse, welche an eben dieser Stelle angeschnitten wurden, enthielten sogar noch etwas frischrothes Blut im flüssigen Zustande.

Die Nieren waren sehr klein, mifsfarbig, aber noch deutlich. Die Urinblase war besonders gut erhalten, grofs, beinahe dem unveränderten Zustande ähnlich, aber ganz leer.

Uebrigens waren auch die inneren Wände der Bauchhöhle noch ziemlich gut erhalten, und sogar, im Verhältnifs der aufserhalb der Bauchtheile gelegenen Theile, noch frisch zu nennen.

Nachdem die noch sehr starken Kopfknochen kunstmäfsig abgenommen waren, zeigte sich die innere Fläche derselben blafs und von übrigens angemessener Beschaffenheit. Das Gehirn war, nebst seinen Häuten, welche mifsfarbig und nicht zu unterscheiden waren, bedeutend zusammengefallen, und verbreitete einen sehr stinkenden Geruch. Die Substanz des Gehirns war noch ziemlich deutlich zu erkennen, jedoch kompakt und sehr geröthet, wie von der Fäulnifs aufgelöst.

In dem Obduktions-Berichte, welcher lediglich nach den Resultaten der vorstehenden Leichenöffnung gemacht werden mufste, wurde zuvörderst darauf aufmerksam gemacht, dafs die Leiche unverhältnifsmäfsig besser erhalten war, als eine zu derselben Zeit begrabene und denselben Verhältnissen seitdem ausgesetzt gewesene benachbarte. Alsdann wurde daran erinnert, dafs nach Welper's Ausspruch, mit Arsenik vergiftete Körper sehr lange unversehrt bleiben, und ein derartiges mumienähnliches Ansehen erhalten, wie die obducirte Leiche zeigte. Die Königliche wissenschaftliche Deputation hat zwar in einem Gutachten vom 30sten Juni 1824 mit Recht den Grundsatz aufgestellt, dafs aus einem solchen mumienartigen Zustande allein kein Schlufs gezogen werden dürfe da die Zeit der Verwesung überhaupt unbestimmt und von Zufälligkeiten

selbe entweder beschränken oder vermehren, und sind solche vorzüglich in dem Boden des Begräbnifsortes oder in der Luft der Leichengewölbe aufzusuchen, indem die Verschiedenheit des Bodens und der Luftbeschaffenheit auch wesentlich zur Zersetzung aller Thierkörper ohne Unterschied beitragen, und daher auch auf die antiseptische Kraft des Arseniks ihren modificirenden Einflufs ausüben. Interessant sind in dieser Hinsicht die von einem alten, erfahrenen und verhältnifsmäfsig gebildeten Todtengräber

---

abhängig sei, dieselben Veränderungen auch durch andere äufsere Bedingungen herbeigeführt sein könnten. In dem vorliegenden Falle war aber die verhältnifsmäfsig sehr frische und unversehrte Beschaffenheit des Magens und Darmkanals, welcher aussah, als wäre der Tod erst ganz kürzlich erfolgt, selbst dann noch höchst verdächtig, wenn erwogen wird, was Orfila, S. 279 des vortrefflichen Handbuchs, für gerichtliche Ausgrabungen anführt. Nach seiner Beobachtung nämlich hat die lange Erhaltung der Bauchorgane überhaupt für diejenigen oft etwas Befremdendes, welche in solchen Untersuchungen nicht geübt sind. Unter allen von ihm beschriebenen Fällen, wo seit dem Begräbnisse eben so lange Zeit verflossen war, befindet sich indessen keiner, wo die Bauchhöhle und insbesondere der Magen und Darmkanal ein so frisches Ansehen gezeigt hätten, als in dem vorliegenden.

Ferner boten die letztbenannten Eingeweide auffallende und unverkennbare Zeichen der heftigsten Entzündung dar. Diese Röthe, welche besonders an der äufseren Kurvatur des Magens und am Dünndarme durch starke Injektion der kleinsten Gefäfse sich merkbar machte und stellenweise durch bläulich mifsfarbene Veränderung eben so deutlich als in Brand übergegangene Entzündung sich charakterisirte, hatte nichts mit derjenigen Färbung gemein, welche die Fäulnifs herbeiführt, und die namentlich im vorliegenden Falle in der Beschaffenheit der Hirnsubstanz sich zu erkennen gab.

Es konnte daher, bei der Abwesenheit aller anderen abnormen Erscheinungen, nur dahin begutachtet werden, dafs der Verstorbene kurz vor dem Tode an einer heftigen Magendarm-Entzündung gelitten habe, und dafs diese bei ihrer Heftigkeit ohne Zweifel die nächste Ursache seines Todes gewesen sei. Ob diese Entzündung durch Gift, und namentlich durch Arsenik, herbeigeführt worden, könne nur durch die chemische Untersuchung des Magens und Darmkanals ermittelt werden, obgleich der unverhältnifsmäfsig frische Zustand der Unterleibsorgane, namentlich des Magens und Darmkanals, in welchen eine gewöhnliche Entzündung, besonders nach dem Eintritte des Brandes, die Fäulnifs sehr zu befördern pflege, als höchst auffallend und verdächtig bezeichnet werden müsse.

Durch die gewöhnliche chemische Untersuchung wurde darauf aus dem Magen Arsenik in metallischer Gestalt, wenn auch in kleiner Quantität, dargestellt und dessen Spuren auch im Inhalte des Dünndarms gefunden. Ebermaier bemerkt schliefslich noch, dafs zur Zeit, als die Obduktion vorgenommen wurde, kein entschiedener Verdacht auf Vergiftung vorlag, und am allerwenigsten, aufser der nur dreistündlichen Krankheit, eine Anzeige, dafs Arsenik dazu angewendet worden sei.

durch Wagner *) eingezogenen Erkundigungen über die Veränderungen des menschlichen Körpers in der Erde. Hiernach ist im Allgemeinen anzunehmen, dafs von dem Körper eines erwachsenen und in einem gewöhnlichen Sarge beerdigten Menschen nach Verlauf von dreifsig Jahren nichts mehr vorhanden ist, als nur der Schädel und die Oberschenkelbeine (selten auch die Oberarmbeine). In der ersten Zeit schwillt der Körper bedeutend auf und überzieht sich mit einer schmierigen Masse. Dann wachsen zahlreiche Schwämme u. dergl. daraus hervor und die wieder zusammensinkenden, weichen Theile verwandeln sich in eine mehr feste, leder-, fett- oder wallrathähnliche Masse. Alsdann, und zwar oft erst nach zehn Jahren, fällt der Deckel des Sarges ein, so dafs nun die Erde in unmittelbare Berührung mit dem Leichnam kommt, und nun geht dessen völlige Verwesung schnell von Statten. In kurzer Zeit sind alle weichen Theile von den Knochen gänzlich verschwunden, und alsdann zerfallen auch allmälig die Knochen, und zwar zuerst die lockeren, schwammigen, und zuletzt diejenigen, deren Gefüge am dichtesten und härtesten ist. Schädel und Oberschenkelknochen findet man, wie gesagt, noch nach dreifsig Jahren, und selbst noch nach viel längerer Zeit. — Nach Verschiedenheit der Umstände geht aber jener Prozefs bald schneller, bald langsamer von Statten. Es richtet sich diefs 1) nach der Beschaffenheit des Erdreichs. Am schnellsten geht die Verwesung vor sich im sandigen Boden, langsamer in schwarzer Erde, am allerlangsamsten im Lehmboden. 2) Werden die Leichen ohne Sarg begraben, so geht die Verwesung weit rascher von Statten. 3) Bei Kindern und noch nicht ausgewachsenen Personen erfolgt die Verwesung in kürzerer Zeit, als bei ausgewachsenen Menschen; man kann annehmen, dafs bei noch nicht ausgewachsenen Individuen die Verwesung und namentlich die Auflösung der Knochen nach zwanzig Jahren schon so weit gediehen ist, als bei ausgewachsenen nach dreifsig Jahren; 4) durch Feuchtigkeit wird die Verwesung befördert, wefshalb auch in einem mit Rasen bedeckten Erdboden, wodurch das Eindringeu der Feuchtigkeit verhindert wird, die Verwesung langsamer von Statten geht, als an anderen Orten, die einer solchen Decke entbehren. Endlich 5) ist auch noch die Beschaffenheit

*) Jahresbericht über die praktische Unterrichtsanstalt für die Staatsarzneikunde an der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, daselbst 1834, pag. 31.

der Krankheit, an welcher der Mensch gestorben ist, auf das schnellere oder langsamere Vorsichgehen des Verwesungsprozesses nicht ohne Einfluſs.

Noch mehr bestätigt diese antiseptische Kraft des Arseniks ein in einer Französischen Zeitschrift *) mitgetheilter Fall. Es wurde die Leiche, nachdem sie 7 Jahre in einem sandigen Boden geruht, wieder ausgegraben. Sie war noch unversehrt; Kopf, Rumpf und Extremitäten hatten noch ihre Lage; die Brust- und Unterleibsorgane waren jedoch in eine braune, weiche Masse verwandelt, worin Ozanam und Orfila, welche mit der medikolegalen Untersuchung beauftragt waren, durch die chemische Analyse eine beträchtliche Quantität Arsenik entdeckten.

Die Sektion ergab Bunsen und Berthold folgende allgemeine Resultate: bei Fröschen, die sie durch Arsenik tödteten, war der galvanische Strom nicht im Stande, Zusammenziehung der Muskeln so kräftig zu bewirken und so lange zu unterhalten, als bei solchen, deren Tod in Folge äuſserer Verletzungen eingetreten war; auch die Pulsation des Herzens hörte bei jenen früher auf, als bei diesen. Ein alter kräftiger Frosch, dem sie etwa $\frac{1}{16}$ Gran in Wasser aufgelösete arsenige Säure in den Mastdarm eingespritzt hatten, starb nach $\frac{3}{4}$ Stunden; das Herz hörte schon nach $\frac{1}{2}$ Stunde auf, sich zusammenzuziehen, und die Muskeln der Extremitäten waren nur $\frac{7}{4}$ Stunden lang durch den galvanischen Reiz zu erregen. Bei einem durch eine gröſsere Quantität Gift getödteten Frosche hingegen hörte die Pulsation des Herzens, so wie die Reizbarkeit der Muskeln durch den Galvanismus, schon wenige Minuten nach dem Tode gänzlich auf. — Das Blut in den Gefäſsen war flüssig, im Herzen hingegen koagulirt, wie auch Campbell sehr richtig angegeben hat; immer fanden sie es sehr dunkel, fast schwarz. Im Munde und in der Speiseröhre nahmen sie eben so wenig, wie Brodie, jemals irgend etwas Abnormes wahr. Die innere Magenfläche, seltener die des Darmkanals, erschien mehr oder minder geröthet, meist exkoriirt und mit rothen, dunkeln, grünlich rothen Flecken besetzt, welche manchmal als Geschwüre tief in die Magensubstanz eindrangen. Diese Abnormitäten des Magens zeigten sich bei weitem häufiger gegen den Pylorus hin, als in der Nähe des Magenmundes. War Arsenik in Pulverform gegeben, so er-

*) Revue médicale, 1830, Januar, pag. 165.



schien die Röthe nur stellenweise, oft unter der Form kleiner Punkte; war das Gift hingegen zuvor aufgelöset, so bemerkten sie die Flecke mehr ausgedehnt, verflossen; in diesem Falle hatte die innere Magenhaut auch wohl das Ansehen, als wenn sie von einer rothen Farbe überwischt wäre. Die abnormen Stellen des Magens zeigten sich bisweilen vertieft, wie ausgefressen oder ausgeeitert, öfters waren sie auch ganz glatt, — in einzelnen Fällen wie mit einer verjauchten Masse bedeckt. Eigentlichen Brand des ganzen Magens, oder einzelner Stellen desselben, haben sie eben so wenig als andere zuverlässige Beobachter wahrgenommen. Der etwa im Magen vorkommende Chymus war in den meisten Fällen von einer dicken, zähen Schleimschicht, wie von einer Haut umhüllt; manchmal fanden sie aber auch die wirkliche Schleimhaut dieses Organs, von der sie umgebenden Muskelhaut abgelöset, und zwischen beiden eine dem Anschein nach gelatinöse Masse ergossen. Bei Hunden war der Magen meist leer, stark zusammengezogen, die Schleimhaut bildete bedeutende runzelichte Vorsprünge und zeigte auf ihrer inneren Fläche dieselbe Röthe, wie bei den Kaninchen. Was den Darmkanal anlangt, so war das Kolon bei den Kaninchen häufig krampfhaft zusammengezogen, Dünn-, Blind- so wie Mastdarm meist mit Faeces und etwas Luft angefüllt. Die Leber manchmal sehr dunkel, die Galle reichlich abgesondert, und bald in der Gallenblase kopiös zurückgehalten, bald gänzlich aus derselben ausgeleert. Die Harnblase, welche Campbell immer krampfhaft zusammengezogen und leer antraf, fanden sie in sehr seltenen Fällen etwas trüben Harn enthaltend. Die Nieren schienen meist mit Blut überfüllt und mehr dunkelroth, als im Normalzustande. Die Lungen hatten gewöhnlich ein gesundes Ansehen; einigemal waren sie jedoch stärker geröthet, ja wohl gar entzündet. Das Herz war meist (nach Smith immer) sehr schlaff, und nur in 2 Fällen straff und zusammengezogen. Im linken Ventrikel, selten im rechten, erschienen in der Fleischsubstanz, und auch wohl auf den Klappen, karmoisinrothe, bald kleinere, bald gröfsere Flecke, — einmal eine Exkoriation wie im Magen. — Am Gehirn, Rückenmark, so wie an den Muskeln wurden nie bemerkenswerthe Veränderungen wahrgenommen. Die serösen Häute, namentlich Bauch- und Brustfell waren geröthet.

Von diesen Erscheinungen waren am konstantesten, gleichviel ob das Gift in den Magen, in eine Wunde auf seröse Häute eingebracht worden: die unvollständige Blutgerinnung, die

Zeichen von Entzündung des Magens, Darmkanals, der inneren Herzfläche, der serösen Häute und der Nerven, wobei es sich herausstellte, dafs die Affektionen des Magens und Herzens in den Fällen viel bedeutender waren, wo das Gift von einer Wunde auswirkte, als die, wo es in den Magen gebracht wurde.

Die nach Arsenikvergiftungen beim Menschen sich darbietenden pathologischen Veränderungen der inneren Organe stimmen hiermit im Ganzen überein. Dafs in solchen Fällen, wo der Tod in Folge der Einwirkung einer gröfseren Menge (namentlich in flüssiger Form einverleibten) Arseniks, sehr rasch eintritt, bei der Sektion durchaus keine materiellen Störungen weder im Nahrungskanale noch in den anderen Eingeweiden angetroffen werden, ist bereits oben mit Anführung hiehergehöriger Beispiele erörtert werden. Wo jedoch das Gift erst nach 2 bis 3 Tagen den Tod herbeiführt, da trifft man Schlund und Speiseröhre nach Innen zu geröthet, den Magen auf seiner inneren Fläche geröthet, deutlich entzündet, mit hell- oder dunkel rothen, oder in's Bräunliche oder Schwarze fallenden gröfsern oder kleinern Flecken besetzt — die durch Blutergufs und Infiltraton in die Interstitien des Zellgewebes entstehen und als wahre Ekchymosen — zum Unterschiede von den durch passive Kongestion und Blutstockung kurz vor dem Tode gebildeten Ekchymosen *) — zu betrachten sind; die Magengefäfse sehr aufgetrieben, von Blut strotzend, die innere Magenhaut (Villosa) wie injicirt, exkoriirt und exulcerirt (in intensiveren Fällen dringen diese Verschwärungen tief in das Gewebe), leicht von der darüber liegenden Muskelhaut lösbar — oder wohl auch schon davon losgetrennt —, im Zustande der Auflockerung und Erweichung, wiewohl auch bisweilen widernatürlich dick **) oder, zumal in der Magenmundgegend ***), in starke Falten zusammengezogen, runzlich zusammengeschrumpft; Ergufs von — oftmals in bedeutender Menge vorhandenem — zähem geronnenem, an den Magenwänden fest anklebenden, oftmals röthlichen Schleime, so wie Lymphexsudate und wirkliche (bisweilen nicht unbeträchtliche) Blutinfiltrationen zwischen der Schleim- und

*) Chaussier, in Henke's Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, 1826. Heft 3, pag. 114.

**) Marx, a. a. O., pag. 318.

***) Marx, a. a. O., pag. 282.

Muskelhaut; nur selten wirklichen Brand, öfter kleinere oder gröfsere Perforationen der Magenhäute. In den Falten des Magens (und oftmals auch im Duodenum so wie im Wurmfortsatze des Blinddarms) findet man in solchen Fällen häufig den Arsenik in Form kleiner weifser, härtlicher Körnchen, bisweilen auch als weifse pulvrige Substanz — den Dünndarm gleichfalls — wiewohl nicht so intensiv — geröthet, entzündlich afficirt und exkoriirt, bisweilen, zumal wo das Gift sehr stark oder lange eingewirkt, Entzündungen des Bauchfelles, der Leber und Harnblase. Orfila*) fand jedesmal auf den *trabeculis carneis* des Herzens kleine, in die Fleischsubstanz desselben penetrirende karmosinrothe Flecke. Das Blut von tief dunkler Beschaffenheit und im Zustande unvollkommener Gerinnung. Im Nervensysteme durchaus keine Abweichungen.

Ueber die Wirkung und Vergiftungssymptome des Schwefel-Arsens.

Renault**) fand in seinen, mit dem gelben (Operment) und rothen (Realgar) Schwefelarsen an Hunden angestellten Versuchen, dafs von dem künstlichen, im Handel vorkommenden gelben Schwefelarsen (eine Mischung von Operment und arseniger Säure) 3—4 Gran in den Magen gebracht (3 Gran tödteten einen Hund schon nach 9 Stunden) und 8—18 Gran auf das Zellgewebe applicirt, den Tod schon nach wenigen Stunden zur Folge hatten, während 1—2 Drachmen des natürlichen Schwefelarsens ohne Nachtheil vertragen wurden, und dafs das künstliche rothe Schwefelarsen weit minder giftig wirke als das künstliche gelbe. Orfila***), welcher diese Versuche Renault's wiederholte, fand, dafs die genannten Schwefelverbindungen zu 40—70 Gran, gleichviel ob auf die verletzte Haut oder in den Magen gebracht, in 2—6 Tagen den Tod herbeiführten. Einen interessanten Fall von Vergiftung mit gelbem Schwefelarsen theilt Devergie mit†). Ein Mann, welcher während der Nacht aufwachte, um sich wegen grofsen Durstes ein

*) A. a. O., pag. 234.

**) Sur les contrepoisons de l'Arsenic.

***) Journ. de chimie méd. Th. 2, pag. 153.

†) Universal-Lexikon der prakt. Medic. und Chirurgie. Leipzig 1836, Bd. 2, pag. 402.

Glas Zuckerwasser zu bereiten, schüttete anstatt Zucker eine grofse Menge von dem daneben liegenden pulverisirten Operment in's Glas, trank das durchaus nicht widerlich schmeckende Wasser ganz aus und schlief bald wieder ein. Drei Stunden darauf wurde er durch lebhafte Magen- und Leibschmerzen geweckt; nach einer Stunde stellten sich heftiges Erbrechen und 2 gelbliche Darmausleerungen ein. Am dritten Tage wurde er in das Hôtel-Dieu mit den Zeichen der Magen-Darmentzündung aufgenommen. Der Leib beim Daraufdrücken sehr schmerzend, eben so lebhafter Schmerz an der Basis der Brust, welcher sich längs des Oesophagus hinaufzog, und sich mit Gefühl von Zusammenschnürung im Halse endigte; Puls kaum zu fühlen; Gesicht blafs, Lippen zitternd, Haut kühl (30 Stück Blutegel auf den Unterleib, Sinapismen auf die Gliedmaafsen); Tags darauf früh um 10 Uhr, nach vorhergegangenem häufigen Erbrechen, reichlichen Darmausleerungen und blanden Delirien erfolgt der Tod. Bei der Sektion fand man die Schleimhaut des Magens, (zumal in der Gegend des Pylorus), des oberen Theiles des Dünndarms und in der Mitte des Dickdarms, wie von Blut injicirt und geröthet, in dem die innere Magenhaut überziehenden Schleime eine Menge kleiner, gelber und glänzender Staubkörner, welche der Magenschleimhaut zu adhäriren schienen, jedoch mit den Fingerspitzen sehr leicht sich davon wegnehmen liefsen, und meistens in den Faltungen der Schleimhaut — wo sie blofs eine etwas mehr hervorstechende Röthe veranlafst hatten — so wie in geringerer Anzahl fast durch den ganzen Darmkanal in einem dicken gelblichen Schleime angetroffen wurden. — Das Herz war hypertrophisch, die Klappe des linken Herzohrs zeigte dunkelrothe unregelmäfsige Flecke, welche Ekchymosen glichen, und unmittelbar die äufsere Seite der inneren Membran einnahmen, so dafs sie sich nicht tiefer verbreiteten. Die linke Herzkammer enthielt einen geronnenen Blutklumpen. (Sob.)

Ermittlung des Arseniks.

I. Untersuchung des Giftes in Substanz.

Wenn der Chemiker es bei medico-legalen Untersuchungen mit der arsenigen Säure in Substanz zu thun hat, jener Verbindung des Arseniks, welche am häufigsten und fast einzig zu Vergiftungs-

fällen Veranlassung giebt; so wird er mit Berücksichtigung dessen, was schon früher in der allgemeinen Toxikologie (pag. 108 f. f.) gesagt wurde, und durch die in der Tabelle angeführten Reagentien das Gift leicht nachweisen. Es erfordert indessen die Anwendung der Reagentien eine Beobachtung gewisser Cautelen, und wir wollen hier dasjenige folgen lassen, was in dieser Beziehung und über die Reduktion zu sagen ist.

Eine der ersten Stellen unter den Reagentien *) auf Arsenik wird immer das Schwefelwasserstoffgas einnehmen. In gerichtlichen Fällen ist das frisch entwickelte Gas dem Schwefelwasserstoffwasser vorzuziehen, da einestheils mittelst ersteren eine oft nothwendige, anhaltendere Einwirkung erzielt werden kann, und die, der raschen und vollständigen Fällung hinderliche Volumsvermehrung durch das Schwefelwasserstoffwasser, vermieden wird. Man mufs jedoch sehr darauf achten, dafs die Flüssigkeit kein freies Alkali enthält, und sollte Reagenzpapier ein solches nachweisen, so mufs es durch Chlorwasserstoffsäure vollkommen neutralisirt werden. Ueberhaupt ist eine schwache Ansäuerung immer sehr anzurathen, weil dadurch das Fällen des Schwefelarseniks befördert wird. Hat man das Schwefelwasserstoffgas eine Zeitlang hindurchstreichen lassen, so ist es gut, die Flüssigkeit etwas zu erwärmen, wodurch der Niederschlag noch mehr zusammengezogen wird. Wenn der Geruch nach Schwefelwasserstoff dabei völlig verschwunden ist, so leitet man das Gas von neuem hindurch, und fährt so lange damit fort, bis die Flüssigkeit selbst nach einiger Zeit den erwähnten Geruch beibehält, und kein Schwefelarsenik mehr gefällt wird. Bei 100,000facher Verdünnung zeigt dieses Reagenz das Arsenik noch untrüglich nach, und wird daher mit Recht nach der Reduktion für das beste auf Arsenik gehalten.

Das schwefelsaure Kupfer bringt in der Auflösung der arsenigen Säure keinen Niederschlag hervor, der aber sogleich mit hellgrüner (zeisiggrüner) Farbe entsteht, wenn man die Flüssigkeit mit etwas Ammoniak oder reines Kali versetzt. Man mufs indessen mit dem Zusatze dieser Alkalien vorsichtig sein,

*) Wir finden es zweckgemäfs für diese prakt. Toxikologie nur diejenigen Reagentien anzuführen, welche genau charakterisirende Reaktionen hervorbringen, oder welche zur Erkennung des Giftes nothwendig sind; die anderen Reagentien aber zu übergehen.



und einen Ueberschufs derselben vermeiden, denn das arsenigsaure Kupferoxyd ist im kaustischen Kali und Ammoniak mit blauer Farbe löslich. Einige wenden, statt des schwefelsauren Kupferoxyds das schwefelsaure Kupferoxyd-Ammoniak an. Bei einer 100,000 Verdünnung des Arseniks wird durch dieses Reagenz noch eine grünliche Färbung bewirkt.

Kalkwasser erzeugt in der Auflösung der arsenigen Säure einen weifsen Niederschlag, der selbst bei 3000facher Verdünnung noch entsteht; es ist aber auch bei der Anwendung dieses Reagenz besondere Vorsicht nöthig, wenn man das gewünschte Resultat erhalten will. Die Flüssigkeit darf keine freie Säure enthalten, denn der arsenigsaure Kalk ist in jeder freien Säure, selbst in arseniger Säure löslich; man mufs daher Kalkwasser im Ueberschufs anwenden, oder auch die zu untersuchende Flüssigkeit in das Kalkwasser schütten. Ist eine etwa anwesende freie Säure, vielleicht Chlorwasserstoffsäure, vor dem Hinzufügen des Kalkwassers mit Ammoniak gesättigt worden, so wird oft auch kein Niederschlag erhalten, da die arsenigsaure Kalkerde im Chlorwasserstoff-Ammoniak löslich ist, selbst, wenn dieses freies Ammoniak enthält. Enthielt die zu untersuchende Flüssigkeit aber freie Salpetersäure und man stumpfte dieselbe durch Kali ab, so wird der Niederschlag von arsenigsaurer Kalkerde erscheinen.

Salpetersaures Silber bringt in einer Auflösung der arsenigen Säure nur eine gelbe Opalisirung hervor; wird aber die freie Säure mit einer nur eben hinreichenden Menge Ammoniak gesättigt, so entsteht sogleich ein gelber Niederschlag, der, der Farbe nach, Aehnlichkeit mit dem Schwefelarsenik besitzt. Derselbe aber ist nicht nur im Ammoniak sondern auch in freien Säuren löslich; man mufs daher bei diesem Versuch mit grofser Genauigkeit verfahren, um sich nicht zu täuschen. Selbst in einer Auflösung von salpetersaurem Ammoniak löst sich das arsenigsaure Silber etwas auf, und daher kommt es, dafs, wenn eine geringe Menge desselben in Salpetersäure aufgelöst war, durch noch so vorsichtiges Neutralisiren kein Niederschlag erzeugt wird. Man verfährt bei dieser Prüfung recht zweckmäfsig so: an einem Glasstab, den man geneigt in die Flüssigkeit stellt, läfst man einen oder zwei Tropfen Salmiakgeist herabfliefsen, und sodann, ohne die Flüssigkeit zu bewegen, einen Tropfen Silberauflösung; es zeigt sich dann augenblicklich, selbst bei sehr starker Verdünnung, eine weifslich gelbe, deutlich

zu erkennende, bei minder starker Verdünnung eine citronengelbe Trübung oder Zoone. Wir haben auf diese Weise die arsenige Säure bei $\frac{1}{150000}$ facher Verdünnung genau erkannt, und stellen das salpetersaure Silber seinem Werthe nach, als Reagenz auf arsenige Säure, unmittelbar hinter den Schwefelwasserstoff.

Die Anwendung des mineralischen Chamaeleon und des ätzenden Quecksilbersublimates als Reagentien sind nicht zu empfehlen. Die zuletzt rothbleibende Auflösung des ersteren wird durch arsenige Säure sogleich gelb gefärbt, und eine Sublimatauflösung zu einer Auflösung der arsenigen Säure gesetzt, wird durch Kalkwasser nicht gelb, sondern weifs gefällt; aber eine grofse Menge von organischen und auch nicht organischen Beimengungen bringen ähnliche Erscheinungen hervor, und machen diese Bestimmungen höchst unsicher.

Die Reduktion mufs durchaus und jedesmal die Resultate der Analyse auf nassem Wege bestätigen. Wir führen hier zwei Methoden an, die durch Kohle, und die durch ameisensaures Natron. Beide sind zu empfehlen; vielleicht möchte die von uns etwas veränderte Göebel'sche Methode einen Vortheil gewähren, da durchaus keine unzersetzte Säure entweichen kann.

Reduktion durch Kohle.

Man schiebt die arsenige Säure in das Reduktionsröhrchen, als Pulver oder in ganzen Stückchen, und sammelt sie durch leichtes Aufpochen in die äufserste Spitze desselben. Das Röhrchen hat am zweckmäfsigsten die Form wie es *Fig.* 8*c* zeigt, und es ist von aufserordentlichem Vortheil, besonders, wenn man sehr kleine Mengen arsenige Säuren zu reduciren hat, das Röhrchen nach jener Zeichnung bis auf etwa ¼ Zoll Länge auszuziehen. Hierauf schiebt man einen frischgeglühten Kohlensplitter nach, der bequem in den engen Theil des Röhrchens hineingeht, etwa ½ Zoll lang ist, und die arsenige Säure nicht ganz berührt. Man hält alsdann die Reduktionsröhre zuerst mit dem Theil bei *d*, wo sich der Kohlensplitter befindet, in einer geneigten Richtung, über die Spitze einer sehr ruhig brennenden Spirituslampe, so lange bis die Kohle glüht; alsdann zieht man auch das Ende der Röhre, wo sich die arsenige Säure befindet, in die Flamme, oder sollte diefs nicht gehen, ohne dafs ein Theil der Kohle erkaltet, so erhitzt man das Ende der Röhre mit

einer zweiten Spiritusflamme. Die Reduktion geht alsdann vor sich, das Arsenikmetall setzt sich bei *c* ab, und kann durch ein behutsames Erwärmen noch mehr zusammengetrieben und sichtbarer gemacht werden. Selbst unwägbare Spuren, können sie nur in die Spitze des Reduktionsröhrchens gebracht werden, lassen sich auf diese Art reduciren, und geben noch einen Metallanflug, der zwar nicht in einen glänzenden Metallring zu verwandeln ist, sich aber doch mit blofsem Auge als ein krystallinischer Beschlag erkennen läfst, und, wenn die Röhre dicht über demselben abgeschnitten und dann erhitzt wird, den charakteristischen und unverkennbaren Knoblauchgeruch ausstöfst*). Wir möchten aber doch rathen, bei dem erwähnten Zusammentreiben des Metallanflugs durch behutsames Erhitzen an der Spiritusflamme, des Guten nicht zu viel zu thun. Man mufs dabei recht vorsichtig sein; beim jedesmaligen Erhitzen verflüchtigt sich ein Theil des Arsenikmetalles entweder ganz, oder legt sich an entferntere Orte an, wodurch immer wieder ein neues Zusammentreiben nothwendig wird, so dafs man zuletzt von einem im Anfange vielleicht sehr gut sichtbaren Metallanflug nach mehrmaligem Hin- und Hertreiben Mühe haben wird, bemerkbare Spuren zu sammeln. Am zweckmäfsigsten hat es uns immer scheinen wollen, wenn man da, wo nach der Berechnung der Metallspiegel sich anlegen wird, das Röhrchen noch mehr auszieht, wie in *Fig*. 8*b*. und so den Anflug nöthigt, sich auf einen kleinen Raum festzusetzen **).

---

*) Dieser Geruch kann gewifs als sprechend für die Gegenwart des Arseniks angesehen werden, eben so auch der, welcher sich entwickelt, wenn arsenigsaure Kalkerde, mit Natron gemischte arsenige Säure, Schwefelarsenik auf Kohle, mit dem Löthrohr erhitzt werden; natürlich mufs der, welcher sein Urtheil darüber abgeben soll, hinreichend bekannt mit dieser Erscheinung sein. Wir stimmen aber mit Devergie (Universal-Lexikon der praktisch. Med. und Chirurgie. Bd. 11, pag. 391) überein, diesen Geruch bei medico-legalen Untersuchungen immer nur als ein accessorisches, nie als ein beweiskräftiges Merkmal von der Gegenwart des Arseniks anzusehen, vollends dann nicht, wenn organische Beimischungen zugegen sind. Leider hat man in früheren Zeiten den Geruch des flüchtigen Arsenikmetalls als einzig ausreichendes Erkennungsmittel für dasselbe angesehn!

**) Devergie — Universal-Lexikon der prakt Med. und Chirurg., Bd. 11, pag. 391 — scheint viel Gewicht auf das Auffangen der, sich sehr rasch zur arsenigen Säure oxydirenden Arsenikdämpfe mittelst einer Kupferplatte zu legen. Es ist dies jedoch ein etwas roher Versuch und läfst eine ziemliche Menge zum Operiren



Reduktion mit ameisensaurem Natron.

Man mengt nach Goebel die Probe mit etwa dem Doppelten des ameisensauren Natrons, welches man sich stets in dem möglichst trocknen Zustande erhalten mufs. Die Mengung geschieht entweder in einem Uhrgläschen, oder auch recht zweckmäfsig auf einem geknifften neuen Kartenblatt, mittelst des Reduktionsröhrchens. Man sammelt durch leichtes Aufpochen das Gemisch in der Spitze des Reduktionsröhrchens und erhitzt. Hier tritt nun aber der Uebelstand ein, dafs, indem die Reduktion vor sich geht, durch das erzeugte und entweichende Wasser das Gemenge weit in die Röhre getrieben wird, so dafs bei etwas grofser Menge sich die ganze Röhre mit dem, während der Reduktion schmelzenden Gemenge überzieht. Wir setzen daher der, mit der vorgeschriebenen Quantität des ameisensauern Natrons gemengten, arsenigen Säure noch etwas vollkommen trocknes kohlensaures Natron hinzu, bis zu gleichen Theilen mit diesem, und erhitzen vorsichtig das Reduktionsröhrchen so, dafs der vordere Theil zuerst in die Flamme gehalten wird, und dann der in der Spitze des Röhrchens sich befindende. So geht gröfstentheils die Reduktion sehr ruhig von Statten, die Masse wird unbedeutend hervorgetrieben, und das Arsenikmetall setzt sich dicht vor der Masse an, auch zum Theil in der Masse selbst, und mufs dann durch vorsichtiges Erhitzen zu einem Ring zusammen getrieben werden. Das ganze Verfahren wird auf diese Art höchst einfach und leicht.

II. Ermittlung des Giftes aus einer grofsen Menge organischer Stoffe.

Wenn das Gift nicht aufserhalb des vergifteten Körpers frei von organischen Beimengungen aufgefunden wurde, so schreitet man zur Untersuchung des Mageninhaltes, der ausgebrochenen Materien, Speiseüberreste und ähnlicher, des Gehaltes der arsenigen Säure verdächtiger Stoffe.

Wir erwähnen noch einmal, dafs, bevor man zum Oeffnen der Gefäfse schreitet, worin die zu untersuchenden Substanzen

---

bestimmten Giftes voraussetzen. Wir mögen ihn nicht empfehlen und ziehen unbedingt die Reduktion in einem Glasrohre vor.

enthalten sind, ein genaues Besichtigen der gerichtlichen Siegel in Gegenwart von Zeugen unerläfslich ist. Denn wo von der Untersuchung des Chemikers Leben oder Tod eines Individuums abhängt, mufs man die feste Ueberzeugung haben, dafs nicht etwa den für die Untersuchung bestimmten Substanzen, nachdem sie bereits in Verwahrung gebracht wurden, von ruchloser Hand ein Gift zugesetzt worden ist.

Organische Beimengungen, wie sie in den angeführten animalischen Stoffen so reichlich enthalten sind, ändern die oben beschriebenen Reaktionserscheinungen mehrfach und oft bis zur Unkenntlichkeit.

Das Schwefelwasserstoffgas ist dieser Einwirkung noch am wenigsten ausgesetzt, und man erhält in der geklärten Flüssigkeit, wenn auch nur Spuren von Arsenik zugegen waren, den leicht erkennbaren gelben Niederschlag, der aber nicht frei von, mit ihm verbundenen, organischen Beimischungen ist. Nach diesem giebt das Kalkwasser noch die sichersten Resultate. Man mufs es nur im Ueberschufs zusetzen, die freie Säure abgestumpft haben, und nicht durch Ammoniak sondern Kali. Man vermeide also zum Extrahiren der Stoffe statt Salpetersäure Chlorwasserstoffsäure und zum Sättigen statt des Kali Ammoniak zu nehmen, denn in dem chlorwasserstoffsauren Ammoniak ist der arsenigsaure Kalk, wie schon erwähnt, leicht löslich. Es ist aber wohl zu merken, dafs das Kalkwasser für sich allein schon durch Theeaufgufs, Brechweinsteinlösung und Fleischbrühe getrübt wird.

Das schwefelsaure Kupfer und schwefelsaure Kupfer-Ammoniak werden sehr unsichere Reagentien für Arsenik, wenn eine mit organischen Stoffen geschwängerte Flüssigkeit darauf untersucht werden soll. Fleischbrühe hebt die Einwirkung des Reagenz ganz auf, Theeabsud ändert die Farbe des Niederschlags in eine rothbraune. Ferner giebt eine Abkochung von ungebranntem Kaffee mit schwefelsaurem Kupferoxyd unter Zusatz von einer geringen Menge kaustischer Kalilösung einen grünen Niederschlag, der dem Scheel'schen Grün ziemlich ähnlich sieht; derselbe löst sich aber im Ueberschufs von kaustischem Kali mit grüner, nicht mit blauer Farbe auf. Auch in einer Zwiebelabkochung bringt die schwefelsaure Kupferauflösung unter Umständen einen, dem arsenigsauren Kupferoxyd höchst ähnlichen Niederschlag hervor.

Nicht anders verhält es sich mit dem salpetersauren Silber als Reagenz, wenn organische, nicht flüchtige Stoffe, beigemengt sind. Entweder ist der Niederschlag welcher entsteht, gleich sehr schmutzig gelb, oder wird doch nach kurzer Zeit grau bis schwarz. Die geringsten Spuren Chlorwasserstoffsäure, die sich so oft im Magen befinden, fallen mit dem Silber als Hornsilber nieder. Man kann indessen das Hornsilber von dem arsenigsaurem Silber durch verdünnte Salpetersäure trennen, die das arsenigsaure Silber, aber nicht das Hornsilber löst. Auch ist zu bemerken, dafs die phosphorsauren Verbindungen, die sich häufig in dem Magen mit vorfinden, ebenfalls einen gelben Niederschlag mit der Silberlösung geben, und endlich thut diefs auch eine Zwiebelabkochung, wenn ein Tropfen Ammoniak hinzugesetzt wird, ganz in Uebereinstimmung wie auch mit schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak eine falsche, auf arsenige Säure hindeutende, Reaktion sich ergiebt.

Ist die arsenige Säure in Wein aufgelöst, welcher dadurch nicht die geringste Veränderung erfährt, so warnt Devergie *) mit Recht vor Anwendung des Chlors als Entfärbungsmittel, indem dadurch die arsenige Säure in Arseniksäure verwandelt und bei dem überschüssigen Chlor durch Schwefelwasserstoffgas, auch durch schwefelsaures Kupferammoniak keine Füllung bewirkt wird. Wenn in dem vergifteten Weine durch Schwefelwasserstoff, Schwefelarsenik als gelber Niederschlag gewonnen worden war, so verschwand dieses sogar, als Chlor, behufs der Entfärbung, durchgeleitet wurde. Man mufs daher in diesem Falle sich immer der Kohle bedienen, um den Farbestoff abzuscheiden.

Um diese, allen Reaktionen hinderlichen animalischen Substanzen, so weit als es möglich ist, indifferent zu machen, wird man, nachdem die Untersuchung der Stoffe auf Gift in Substanz, die, falls nicht durch heftiges und anhaltendes Brechen der Magen ganz entleert, und die erbrochenen Massen der Untersuchung entzogen wurden, bei der Schwerlöslichkeit der arsenigen Säure und der übergrofsen Menge, welche zu Vergiftungen angewendet werden, gewöhnlich günstig ausfällt, ganz ohne Erfolg blieb, die Schleimwässer, Magenkontenta, Speisen u. s. w. mit Salpetersäure in der Wärme extrahiren. Wenn das Ab-

*) A. a. O. pag. 392.

schlämmen nicht ohne grofsen Aufwand von Wasser geschehen konnte, so verdampft man dasselbe bis auf einen gewissen Rückstand, fügt auf ein Pfund Flüssigkeit 4—6 Drachmen reiner Salpetersäure hinzu, und läfst das Ganze etwa eine Stunde lang in einem Porzellan- oder Glasgefäfse kochen. Die früher dunkle Flüssigkeit entfärbt sich während dem zusehends und wird heller. Man läfst sie ruhig absetzen, trennt sie durch ein Kolatarium von den festeren Theilen, sättigt sie genau mit kaustischem Kali und filtrirt.

Ein anderes Verfahren gewisse organische Beimengungen zu entfernen schlägt Paton *) vor, nämlich die Flüssigkeit, welche die arsenige Säure enthält mittelst Galläpfelinfusion zu fällen, den entstehenden Niederschlag zu trennen, und mit der filtrirten Flüssigkeit die weitere Untersuchung vorzunehmen. Noch eine Methode rührt von Drunty her, und bezweckt besonders die Schwierigkeiten zu heben, welche entstehen, wenn man das Schwefelarsenik aus Flüssigkeiten, die mit albuminösen und gelatinösen Substanzen überladen sind, fällen mufs; er empfiehlt die hindernden Materien durch $\frac{1}{4}$ der Volumsmenge Alkohol nieder zu schlagen. Brandes **) hat diese Versuche wiederholt und bestätigt gefunden.

Nächst der Anwendung der oben erwähnten Reagentien zur Erkennung der arsenigen Säure, von denen wir nicht sagen wollen, dafs die dadurch hervorgebrachten Erscheinungen jetzt, vorzüglich beim salpetersauern Silber, ganz frei von störenden Modifikationen auftreten werden, wird nun der Chemiker vorzüglich darauf sehen, mittelst der Reduktion ein beweiskräftiges Resultat von der Gegenwart des Arseniks zu erlangen.

Die Reduktion kann auf zweierlei Art vorgenommen werden: entweder sucht man durch Kalkwasser arsenigsauern Kalk zu fällen, oder vortheilhafter, praecipitirt man die arsenige Säure durch Schwefelwasserstoffgas und reducirt den Schwefelarsenik ***). Letzterer Methode geben wir den Vorzug.

---

*) Journal de Chimie médical, Oktobr. 1836. S. 542.

**) Brandes Archiv, 2ter Reihe Bd. 9, pag. 206.

***) Wenn man das Extrahiren der Stoffe vornimmt, um sich das Schwefelarsenik behufs der Reduktion zu verschaffen, so ist es nach Berzelius vorzuziehen, statt der Salpetersäure die Chlorwasserstoffsäure anzuwenden.

a. Reduktion des arsenigsauren Kalkes.

Der getrocknete arsenigsaure Kalk wird mit etwa dem dreifachen Kohlenpulver gemengt in ein Reduktionsröhrchen geschüttet; die Wände des Röhrchens werden mittelst einer Federfahne von dem anhängenden Kohlenpulver gereinigt, und indem man das Röhrchen ein wenig neigt, wird behutsam erhitzt. Das Kohlenpulver mufs zu diesem Zweck vorher gut ausgeglüht worden sein, auch die Erhitzung sehr vorsichtig geschehen; und dennoch geschieht es oft bei aller Achtsamkeit, dafs die erwärmte und sich ausdehnende Luft das Kohlenpulver weit in das Röhrchen hineintreibt und dieses von neuem beschmutzt. Nachdem die Reduktion, die sonst keine Schwierigkeiten hat, vollendet ist, findet man das Arsenikmetall etwa $\frac{1}{8}$ Zoll vor der Kohle als glänzenden Ring.

Auf eine andere Art kann man mit ameisensauren Natron die Reduktion vornehmen, und es empfiehlt sich diese Methode vor der eben erwähnten dadurch, dafs kein Kohlenpulver das Röhrchen beschmutzt. Man menge den arsenigsauren Kalk mit etwa gleichen Theilen kaustischen Kalk *) und dem Doppelten ameisensauren Natron, bringe das Gemisch in die Röhre, und erwärme erst behutsam, dann stark bis zur vollendeten Reduktion, die sehr bald eintritt. Der Kalk verhindert hier wieder das starke Hervortreten der Masse während der Reduktion.

Noch eine dritte Art ist die, dafs man den arsenigsauren Kalk nach Stromeyer mit oxalsaurer Kalkerde reducirt; sie ist leicht anzuwenden.

b. Reduktion des Schwefelarseniks.

Berzelius Methode, Schwefelarsenik zu reduciren, die zwar etwas umständlich, aber von H. Rose ganz besonders empfohlen wird **) ist folgende: Das vom Filtrum getrennte Schwefelarsenik wird mit einem Ueberschufs an Soda gemengt, mit etwas Wasser zusammengeknetet, und in ein kleines an beiden Seiten offnes Röhrchen, von etwa 2 Linien im Durchmesser und 1 bis 2 Zoll Länge, gebracht, indem man die Masse mit

---

*) Ich habe diesen Zusatz von kaustischer Kalkerde für höchst nöthig gefunden, um das sonst so unangenehme Vortreiben des ameisensauren Natrons zu vermeiden. Simon.

**) H. Rose, Handbuch der analytischen Chemie. Bd. 1. S. 281.

einem Messer an dem einen Ende abstreicht. Dieses Röhrchen wird alsdann in ein gröfseres Rohr, das ebenfalls an beiden Seiten offen, dessen eine Seite aber in eine offne Spitze ausgezogen wurde, gelegt, und hierauf das Ganze durch eine Kautschuckröhre mit einem Apparat zur Entwicklung von Wasserstoffgas in Verbindung gebracht, wie dieses in *Fig*. 34 dargestellt ist.

Das Wasserstoffgas geht durch die beiden Kugeln *cc*, wo der gröfste Theil des mechanisch mit fortgerifsnen Wassers sich absetzt, alsdann durch das Glasrohr *d*, welches mit geglühtem Chlorkalcium in Stücken, angefüllt ist, und wo es vollkommen entwässert wird, und zuletzt durch das Rohr *ff*, in welches das kleine Röhrchen mit dem Gemenge von Schwefelarsenik und kohlensaurem Natron liegt. Wenn der ganze Apparat mit dem, nur langsam durch denselben streichenden Wasserstoffgas angefüllt ist, so erhitzt man die Stelle bei *g*, wo das Gemenge sich befindet, gelinde, um die Feuchtigkeit daraus zu vertreiben und nachdem dieses geschehen, schnell und stark durch die Flamme einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzug. Das Wasserstoffgas reducirt dann das Arsenik in dem Gemenge aus Schwefelarsenik und Soda, und das Metall setzt sich bei *i* ab. Die Erhitzung mufs rasch vor sich gehen, denn erfolgt sie zu langsam; so sublimirt etwas Schwefelarsenik unzersetzt.

Es ist uns gelungen eine andere Methode zu ermitteln, durch welche die Reduktion des Schwefelarseniks höchst einfach und rasch bewirkt wird*) Wir werden unser Verfahren genau beschreiben, damit es unsern Lesern leicht wird durch eigene Versuche sich von der Nützlichkeit und Anwendbarkeit desselben zu überzeugen.

Man zieht sich ein Röhrchen so aus, dafs es das Ansehen wie *Fig*. 8 *b* erhält, und bringt in die Spitze bei *g* das zu reducirende, vollkommen trockne Schwefelarsenik, welches behutsam vom Filtrum getrennt werden mufs, damit keine Papierfasern eingemengt werden. Ein zehntel Gran reicht vollkommen hin, und überhaupt gelingt die Arbeit mit kleinen Mengen gut. Die Spitze *g* wird alsdann gelinde so lange erwärmt, bis das dabei sich blähende und braun werdende Schwefelmetall eben beginnen will zu sublimiren. Man glüht hierauf in einem Pla-

---

*) Simon, Beiträge zur Reduktion des Schwefelarseniks; Poggendorff's Annalen. Bd. 39, pag. 151.

tinlöffel oder auf einem Platinblech zerfallenen kaustischen Kalk, noch besser gebrannten Marmor, anhaltend und zwar so lange bis man überzeugt sein kann, dafs alle Feuchtigkeit und etwaige Spuren von Kohlensäure entfernt sind, schüttet mit diesem Kalk das Röhrchen bis *e* voll, und zieht bei *f* dasselbe aus, so dafs es das Ansehen wie *Fig.* 8. *b* erhält. Hierauf bringt man das Rohr in die Flamme einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzug, oder, bei kleinen Mengen, einer einfachen Lampe und erhitzt erst die Stelle bei *e*, bis der Kalk dort lebhaft glüht. Hier tritt nun leicht der Uebelstand ein, dafs durch das in Dampfform verwandelte Schwefelarsenik der Kalk vorgetrieben und so die Reduktion unterbrochen wird. Es wird dies aber vollständig verhindert, wenn man hinter dem durch Aufklopfen gut gesammelten Kalk bei *e*, eine kleine Menge, etwa $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ Gran frisch erhitzte Soda nachschiebt, und dann wie folgt, verfährt. Zuerst wird die Stelle wo die Soda liegt so lange erhitzt bis dieselbe anfängt zu schmelzen und fest am Glase haftet, darauf erhitzt man den Kalk erst vorn bei *e*, zieht ihn immer weiter in die Flamme und wenn er in seiner gröfsten Menge rothglüht, so wird die Spitze des Reduktionsröhrchens *g*, wo sich das Schwefelarsenik befindet, erhitzt. Man sieht dann sehr deutlich, wie ein lichter Schein, der Beweis einer chemischen Reaktion, durch die glühende Kalkerde streicht, und zugleich sublimirt, etwa bei *f*, das Arsenikmetall. Die Soda dient hier gleichsam als Pfropfen und verhindert das Vorstofsen des Kalkes ohne das Durchstreichen der Arsenikdämpfe zu beeinträchtigen. Hat man sich einige Fertigkeit in dieser höchst einfachen Reduktionsmethode erworben, so wird man leicht die Stelle schon vorher angeben können, wo das Arsenikmetall sublimiren mufs, und dieselbe etwas ausziehen, um den Anflug auf eine möglichst kleine Fläche zu koncentriren.

Man sieht leicht, dafs es hier allein darauf ankommt, den Dampf des Schwefelarseniks durch den lebhaft glühenden kaustischen Kalk zu treiben. Daher ist es vortheilhaft, die Röhren zwar nicht von ganz dünnem Glase, da dieses sich in der Hitze zu leicht biegt, aber doch von geringem Durchmesser zu wählen, weil eine gröfsere Menge Kalk sich schwerer zum Glühen bringen läfst. Ferner ist es sehr nothwendig, das Schwefelarsenik vorher anzuhitzen, damit alle Feuchtigkeit fortgeht, und ganz vorzüglich den kaustischen Kalk durch heftiges Glühen ganz frei von Wasser und der etwaigen Kohlensäure zu machen. Versäumt

man diefs letztere, so wird die Kalkerde bei jeder Erhitzung entweder den Pfropfen von Soda vortreiben, oder die Röhre sprengen, kein allgemeines Glühen desselben bewirkt werden, und das Schwefelarsenik unzersetzt hindurchstreichen. Gröfsere Mengen Schwefelarsenik möchten nur schwierig vollkommen zu reduciren sein. Schon hält es schwer bei zwei Gran und gelingt am besten bei $\frac{1}{10}$ Gran und noch weniger. Bei weniger als 1 Milligramm war der Metallanflug noch sehr deutlich zu erkennen.

III. Ermittelung des Giftes im thierischen Gewebe.

Wir haben nun noch die Fälle zu betrachten, wo das Nachsuchen auf Gift in den Contentis, Speisen u. s. w. ohne Erfolg blieb, und man es allein mit dem Magen und den nächsten Darmfortsätzen zu thun hat, oder wo zwar in den Kontentis das Gift nachgewiesen wurde, die Behörde es aber auch in dem Magen aufgesucht wissen will *), oder wo man es endlich mit bereits seit längerer Zeit in der Erde gelegenen Kadavern zu thun hat, bei welchen keine oder doch nur unbedeutende Kontenta des Magens vorgefunden werden.

Man verfährt hier am zweckmäfsigsten nach der Methode, die Rose der Vater angegeben hat **), wird aber vorher, wir können das nicht oft genug wiederholen, durch genaues Nachsuchen sich von der An- oder Abwesenheit der arsenigen Säure in Substanz, die bisweilen als kleine Körnchen tief in die Magenhäute eingedrungen ist, und oft noch in den, schon längere Zeit in der Erde gelegenen, Kadavern gefunden wurde, überzeugen. Zu dem Entzwecke ist es gut, den Magen zu öffnen, und ihn so auf einen reinen Tisch auszuspannen, dafs alle Theile in einen etwas ausgedehnten Zustand versetzt, besser beobachtet werden können. Devergie ***) warnt: nicht etwa kleine fettige Körperchen, welche man wohl bei chronischen Krankheiten des Magens beobachtet hat, oder bei Vergiftungen mit vegetabilischen Stoffen, für Arsenik anzusehen †). Ist das Nachsuchen erfolglos, so zerschneidet man

*) Monheim und Sartorius medicinisch chemische-Untersuchung einer Arsenikvergiftung, pag. 44.

**) Gehlen's Journal für Chemie und Physik. Bd. 12. pag. 665.

***) A. a. O. Bd. II. pag. 394.

†) Wenn dieser Fall, welchen Devergie (Universal-Lexikon Bd. II pag. 394) anführt, und der mit dem in dem encyklopädischen Wörterbuche der



den Magen und einen Theil des Dickdarms in kleine Stücke, und kocht sie in einer Porzellan-Schale mit einer passenden Menge Wasser, zu dem man zwei bis vier Drachmen kaustisches Kali setzt. Man trennt durch Koliren die Flüssigkeit von den festen Stoffen, kocht wohl den Rückstand noch einmal aus, vermischt die Flüssigkeiten, erwärmt sie, und stumpft mit Salpetersäure das vorwaltende Kali ab, bis die Flüssigkeit etwas sauer reagirt. Eine Menge organischer Stoffe, die das kaustische Kali neben der arsenigen Säure mit aufgelöst hatte, wie Fett, werden hierdurch abgeschieden, und die früher dunkele und trübe Flüssigkeit erscheint hellgelb. Sie wird nach dem Erkalten filtrirt, und ihr sodann nach und nach vorsichtig kohlensaure Kalilösung zugesetzt, bis die Säure nur noch wenig vorwaltet. Die Kohlensäure wird durch Aufkochen verjagt, und mit Kalkwasser im Ueberschufs arsenigsaurer Kalk gefällt, der oft noch mit arseniksaurer Kalkerde und einer Verbindung der Kalkerde mit organischen Materien, gemengt ist. Man filtrirt, süfst aus, trocknet, und reducirt entweder (ist der Niederschlag nur sehr gering) die arsenigsaure Kalkerde wie pag. 226 angegeben, oder aber, hat man eine grofse Menge derselben erhalten, indem man den mit frischgeglühtem Kohlenpulver und Boraxsäure gemischten Niederschlag in einer Retorte mit kleiner Vorlage sublimirt, wo sich dann im Halse der Retorte oder in der Vorlage der Anflug vom Arsenikmetall finden wird.

Vortheilhafter scheint es uns aber, die Flüssigkeit, aus der durch Versetzen mit Chlorwasserstoffsäure *) im Ueberschufs

---

med. Wissenschaften, Bd. III., pag. 284, berührten, bei dem Prozefs der Wittwe Laurent zu Montmorency zur Sprache gekommenen identisch zu sein scheint, beweiset, dafs ein Chemiker sich bei einer gewifs sehr oberflächlichen Arbeit einen so derben Fehler zu Schulden kommen liefs, so kann ich doch nicht übereinstimmen, den Magen auf die Gegenwart von Arsenikkörnchen lieber gar nicht zu untersuchen; im Gegentheile rathe ich an, solches nie zu unterlassen. Es ist doch für einen in der Analyse bewanderten Chemiker nicht schwer, die harten, unebenen, undurchsichtigen Arsenikkörnchen von ähnlichen, welche organischen Ursprungs sind, zu unterscheiden, und oft reicht ein Körnchen hin, um den Thatbestand einer Vergiftung zu konstatiren — nur möge man aber nicht hierbei stehen bleiben, und am wenigsten den Geruch des dampfförmigen Arsenikmetalls als hinreichend, um einen Giftmord zu erweisen, ansehen. Simon.

*) Nach Berzelius bedient man sich, wenn die arsenige Säure durch Schwefelwasserstoff gefällt werden soll, besser der Chlorwasserstoffsäure zum Sättigen des Kali.

das Fett geschieden worden war, sogleich mit Schwefelwasserstoffgas zu fällen, und das Schwefelarsenik auf die Art, wie wir es pag 227. beschrieben haben, zu reduciren *).

Noch auf eine andere Art kann man die arsenige Säure aus ihren Auflösungen metallisch abscheiden, die, wenn sie auch nicht an Feinheit der Reaktion des Schwefelwasserstoffgases gleichkommt, doch mit einer unumstöfslichen Sicherheit die Gegenwart dieses Giftes nachweiset. Vor etwa 5 Jahren beobachtete Franz Simon **) dafs, wenn man eine Auflösung der arsenigen Säure in einen galvanischen Apparat bringt, dessen positiver Leiter eine Zinkstange, dessen negativer eine Kupferstange ist, und die Lösung in einem bestimmten Verhältnifs mit Salpetersäure ansäuert, die arsenige Säure in Arsenikwasserstoff in Minimo und Maximo verwandelt wird, dafs das gasförmige, über die Flüssigkeit in die Höhe steigend, sich an die polirte Kupferstange, — da, wo diese aus der Flüssigkeitssäule herausragt — ansetzt, und dieselbe mit einem glänzenden Ueberzug von Arsenikmetall bedeckt, während Wasserstoffgas entweicht.

Der Apparat zu dieser Reduktion ist *Fig.* 31 abgebildet. Ein mit einer weiten Oeffnung versehenes 10 — 12 Unzen fassendes Cylinderglas *a* ist bis $\frac{2}{3}$ mit Salmiaklösung gefüllt; durch den dasselbe verschliefsenden Kork *gg* geht die, an beiden Seiten offne, unten bei *d* mit thierischer Blase verschlossene, angemessen weite Glasröhre *b*, und die Zinkstange *c*. Die, wie erwähnt, verschlossne Glasröhre wird mit der zu untersuchenden und angesäuerten Flüssigkeit etwa bis zur Hälfte

*) Im Universal-Lexikon der prakt. Med. und Chirurg Bd. II, pag. 393 wird eine Methode von Rapp (Diss. inaug. circa methodos veneficium arsenicali detegendi. Tübing. 1817) sehr empfohlen, die bei mir aber einiges Bedenken erregt. Es soll nämlich nach dieser Methode von Chlornatrium freier Salpeter bis zum glühenden Flufs gebracht, und nach und nach in diesem die ausgetrockneten, eines Arsenikgehaltes verdächtigen organischen, Substanzen hineingetragen werden, wobei diese zerstört, und etwa mit dem Zellgewebe verbunden gewesener Arsenik in Arseniksäure verwandelt wird, welche sodann durch salpetersaures Silber an der braunrothen Fällung erkannt wird. Sollte denn aber nicht darauf Rücksicht genommen werden, dafs diese animalischen Stoffe, wie der Magen, die Schleimhäute, der Magenbrei etc. unläugbar phosphorsaure oder Chlor-Verbindungen enthalten, die durch das Glühen nicht zerstört werden und der Erkennung des arseniksauren Silbers sicher hinderlich sind?
Simon.

**) Trommsdorf, neues Journal Bd. 22. pag. 1.

gefällt und in diese die Kupferstange *e* gesenkt, welche bei *f* mit der Zinkstange in Verbindung gebracht werden mufs. So zusammengesetzt, wird die galvanische Thätigkeit sogleich rege.

Wir haben diese Versuche wieder aufgenommen, und uns von Neuem von der Anwendbarkeit dieses Apparates zur untrüglichen Ermittlung selbst kleiner Quantitäten arseniger Säure überzeugt. Es kann dabei die zu untersuchende Flüssigkeit organische Stoffe aller Art enthalten, nur ist es' Hauptbedingung, dafs sie weder alkalisch noch zu sauer reagire. Wir haben folgendes Verfahren am zweckmäfsigsten gefunden: auf 2—3 Drachmen Flüfsigkeit, wenn sie das Reagenzpapier unverändert läfst, werden 2—3 Tropfen koncentrirte Salpetersäure zugesetzt; reagirt dieselbe alkalisch, so wird sie erst genau neutralisirt, und dann die angedeutete Menge Salpetersäure hinzufügt.

War die Quantität aufgelöster arseniger Säure nicht zu bedeutend, so wird unten am Kupferpol gar kein Metall, sondern dasselbe nur über der Flüssigkeit durch Zersetzen des Arsenikwasserstoffgases abgelagert. Wir haben diese Methode bis zu einer 2500fachen Verdünnung mit Erfolg angewendet. Dafs hier von einer Verwechselung mit einem anderen Metalle nie die Rede sein kann, liegt klar am Tage.

Wenn in der, auf arsenige Säure zu untersuchenden Flüssigkeit zugleich Brechweinstein zugegen ist, so kann der wenig Geübte leicht zu sehr irrigen Schlüssen verleitet werden. Einmal haben wir gezeigt *), dafs eine mit Eiweifs versetzte Brechweinsteinlösung von Schwefelwasserstoff gelb wie Schwefelarsenik gefällt wird; in einem anderen Falle kann eine nicht sehr grofse Menge Schwefelarsenik, durch die orange Farbe des Schwefelantimons maskirt, übersehen werden. Im Allgemeinen kann man auf die Gegenwart von arseniger Säure neben dem Brechweinstein schliefsen, wenn nach der eigenthümlichen Fällung des letzteren durch Schwefelwasserstoff die Flüssigkeit noch gelb gefärbt bleibt, und, besonders bei Ansäuerung mit etwas Chlorwasserstoffsäure, einen hellgelben Niederschlag absetzt, der auf Kohle, mit Soda erhitzt, den Knoblauchgeruch ent-

*) Simon, über veränderte Reaktionserscheinungen etc. Poggendorff's Annalen, Bd. 40, Hft. 2.

wickelt. Um sicher die Gegenwart des Schwefelarseniks neben dem Schwefelantimon nachzuweisen, wird man sich zweckmässig unserer Methode *) der Trennung des Schwefelarseniks vom Schwefelantimon durch Reduktion des ersteren mittelst kaustischer Kalkerde bedienen. Jedoch wollen wir hier als nähere Erläuterung angeben, dafs zwar im Allgemeinen zu erwarten steht, es werde bei einer Arsenikvergiftung, bei welcher der Arzt Brechweinstein als Vomitiv reicht, die Menge der arsenigen Säure meistentheils gröfser als die des Brechweinsteins, oder wenigstens gleich, oder nicht viel geringer als diese sein; sollte ein Verhältnifs von 1 arsenige Säure zu 10 Brechweinstein eintreten, was aber bei Toxikationsfällen gar nicht wahrscheinlich ist, so wird nur der mit unserer Methode sehr Vertraute noch das Arsenik nachweisen können, bei geringeren Verhältnissen giebt diese jedoch Methode keine Resultate.

Man fällt nämlich die Metalle durch Schwefelwasserstoff, und läfst dasselbe hinreichend lange Zeit durch die Flüssigkeit streichen um alles Arsenik zu praecipitiren; ist sehr viel arsenige Säure und wenig Antimon zugegen, so könnte man beide Schwefelmetalle schon ziemlich beim Fällen trennen.

Findet es sich, dafs dieselben eine bedeutende Menge organischer Beimischung enthalten, die hinderlich auf die Reduktion einwirken würde, so mufs man dieselbe nach des Hrn. Prof. Mitscherlich's Anrathen so entfernen, dafs man die Schwefelmetalle in einer zum Verhältnifs der Weite hinreichend hohen Glasröhre, die unten zugeschmolzen ist, bis dahin glüht, wo aller organischer Stoff verkohlt ist, darauf die Metalle durch Chlorwasserstoffsäure wiederum auszieht, und sie von Neuem durch Schwefelwasserstoff fällt, worauf man sie dann, wie wir es beobachtet haben, zwar nicht ganz frei von organischer Beimischung, aber doch so, dafs sie zur Reduktion benutzt werden können, erhält. Ehe man die Schwefelmetalle reducirt, erwärmt man sie vorsichtig so lange in einem Uhrgläschen, bis das Schwefelantimon alles Wasser abgegeben hat, wobei die Farbe gewöhnlich viel dunkler wird. Sodann bringt man dieselben in ein Reduktionsröhrchen, wie *Fig.* 8 *b* vorstellt, erhitzt sie bis zu dem Moment, wo das Schwefelarsenik beginnt zu sublimiren, und treibt alle und jede

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 39, pag. 155. ff.

Spur des an den Wänden hängen gebliebenen Schwefelmetalls durch gehörige Hitze nach der Spitze des Reduktionsröhrchens zurück. Es wird nun, wie bei der Reduktion des Schwefelarseniks, weiter verfahren, nämlich erst geglühter kaustischer Kalk, dann eine kleine Quantität Soda nachgefällt; hierauf erst diese bis zum Schmelzen, sonach der Kalk bis zum lebhaften Rothglühen erhitzt, und dann die Spitze mit den Schwefelmetallen in die Flamme gezogen. Arbeitet man behutsam, und hat man sich, was hauptsächlich zu empfehlen und nothwendig ist, durch Uebung mit dieser Reduktion vertraut gemacht, so wird bei aller Beachtung der vorgeschriebenen Regeln bei einem nicht zu geringen Verhältnifs des Schwefelarseniks zum Schwefelantimon, und bei der gehörigen Reinheit von organischen Beimengungen die Reduktion stets glücken.

Wenn wir diese Methode empfehlen, um bei einer nicht gar zu geringen Beimischung von Schwefelarsenik zum Schwefelantimon das Arsenik noch metallisch darzulegen; so möchte sich hier eine andere anschliefsen, wo das Verhältnifs des Schwefelarseniks zum Schwefelantimon wie 1 : 20 herabsinken kann, und dennoch das Arsenik, charakteristisch genug nachgewiesen wird. In einer Glasröhre von etwa 3 — 4 Linien im Durchmesser, wird von Chlorwasserstoffsäure freier Salpeter zum glühenden Flufs gebracht, und so lange erhitzt, bis eine Zersetzung vor sich geht, und ein glimmender Holzspan in die Röhre gebracht, durch sein Entzünden die Entwickelung von Sauerstoff nachweiset. Sodann trägt man die getrocknete Schwefelverbindung in kleinen Abtheilungen hinein, und wartet mit dem Nachschütten bis die erste hineingetragene Quantität vollkommen zersetzt ist, was unter Feuererscheinung geschieht. Enthielt die Schwefelverbindung nur Schwefelarsenik, so löst der glühende Salpeter ihn klar auf, ist zugleich Schwefelantimon zugegen, so trübt sich der klar fliefsende Salpeter. Nach dem Erkalten ist es gut, das Glasrohr über dem erstarrten Salpeter abzuschneiden, um ihn rein von den das Innere der Röhre überziehenden unzersetzten Schwefelmetallen zu erhalten. Man sondert den erstarrten Salpeter vom Glase, löst ihn in nicht zu viel Wasser auf, wobei eine weifse Substanz (Antimonsäure, es bildet sich sehr wenig antimonsaures Kali) zurückbleibt — die mit einigen Tropfen kaustischer Kalilösung befeuchtet und stark damit erhitzt, sodann mit Schwefelwasserstoffwasser übergossen, beim Hinzutröpfeln einer Säure, den die Antimonver-

bindungen charakterisirenden Niederschlag des Schwefelantimons giebt — filtrirt, und fällt mit salpetersaurem Silber. Der entstehende Niederschlag, je nach der Menge anwesender Arseniksäure, entweder vollkommen roth, oder weniger deutlich zu erkennen, wird mit Salpetersäure aufgelöst, wobei fast immer eine weifse Trübung (vielleicht antimonsaures Silber) ungelöst bleibt. Man filtrirt und sättigt sehr vorsichtig mit kaustischem Ammoniak, und zwar so, dafs man einige Tropfen desselben an dem Reagenzglase herablaufen läfst, die über der zu prüfenden Lösung eine Schicht bilden, an deren Grenze eine Zone von arseniksaurem Silber erscheint, welche, je nach der Menge dieses Salzes, durch vorsichtiges Schütteln noch deutlicher hervorgerufen wird. Man mag aber nicht aus den Augen lassen, dafs eine sehr geringe und aufserordentlich verdünnte Menge Arseniksäure durch Silber nicht deutlich roth, sondern weifslich gefällt wird, und erst nach und nach bildet sich in den weifsen Streifen eine röthliche Färbung *).

Sollten die Schwefelmetalle organische Beimischung enthalten, so hindert dies die Reaktion nicht, denn dieselben werden von der Salpetersäure des Salpeters zersetzt, es bildet sich etwas kohlensaures Kali, und also beim Zusatz der Silberauflösung etwas kohlensaures Silber, welches aber bei dem Auflösen des durch Silber erzeugten Niederschlages in Salpetersäure wieder zerlegt wird, indem die Kohlensäure entweicht; Ammoniak fällt sodann den rothen Niederschlag. Hierbei darf man aber nicht unterlassen, nach dem Erstarren des Salpeters in der Glasröhre den untersten Theil abzuschneiden, damit empyreumatische, bei der Zersetzung der organischen Stoffe sich bildende, und den oberen Theil des Glasröhrchens bedeckende Theile nicht in die zu prüfende Auflösung kommen. Um bei einem Verhältnisse von 20 Schwefelantimon zu 1 Schwefelarsenik letz-

*) Ich habe beobachtet, dafs die eigenthümliche rothe Fällung einer sehr geringen Menge arseniksauren Silbers viel intensiver und kenntlicher zum Vorschein kommt, wenn man dasselbe aus der ammonikalischen Auflösung durch Salpetersäure, als wenn man es aus der salpetersauren durch Ammoniak fällt. Ist daher die durch Ammoniak hervorgerufene Trübung und Färbung zu unbestimmt, so löse man sie vollends in Ammoniak, suche die Flüssigkeit durch Verdampfen, wenn es sonst möglich ist, noch etwas einzuengen, und fälle dann durch Salpetersäure, indem man diese an den Rand des Reagenzglases herabfliefsen läfst, und jedesmal die Wirkung eines einzelnen Tropfen beobachtet. Mehr hierüber in meinen Beiträgen zur Kenntnifs des Arseniks etc. in Poggendorff's Annalen. Bd. 40, Hft. 4. Simon.

teres auf diese Weise noch zu entdecken, gehört indessen, was wir wohl erwähnen wollen, eine genaue Kenntnifs aller hierbei zu beobachtenden Cautelen und der Reaktionserscheinungen selbst.

Verwechselt kann die rothe Fällung des arsenigsauren Silbers, mit der des chromsauren Silbers werden. Franz Simon hat daher komperative Versuche angestellt und gefunden, dafs sehr geringe Quantitäten Chromsäure dem geschmolzenen salpetersauren Kali und dieses dann wieder der Auflösung, eine sehr charakteristische gelbe Färbung ertheilen, die ohne Zweifel die Gegenwart dieses Salzes ahnden läfst. Die Auflösung mit Alkohol und Chlorwasserstoffsäure erhitzt, entfärbt sich unter Verbreitung des Geruches nach Chloraether, wenn sie (bei sehr geringen Mengen anwesender Chromsäure ist die grüne Farbe nicht zu erkennen) nicht grün wird, und Kali fällt alsdann Flocken heraus, die sich zu einem grünen Niederschlag von Chromoxyd ansammeln. Mithin liefsen sich die chromsauren und arseniksauren Salze, selbst wenn sie sehr verdünnt sind, wohl unterscheiden. Diese Darlegung des Arseniks als arseniksaures Silber hat nicht den Werth, wie die Reduktion, folgt aber dieser und der Reaktion des Schwefelwasserstoffgases unmittelbar.

Es sind Fälle vorgekommen, wo, wenn durch die Analyse aus Speisen oder selbst ausgebrochenen Massen das Arsenik untrüglich nachgewiesen wurde, wenn selbst alle anderen Umstände für die Arsenikvergiftung sprechen, dennoch weder der Magen noch das Duodenum eine Spur des Giftes enthielten *) weil durch das häufige Erbrechen und Abführen dasselbe vollkommen entfernt worden war; nachdem es aber schon so zerstörend auf den Organismus eingewirkt hatte, dafs der Tod erfolgen mufste. Hierbei kommt denn Alles darauf an, dafs der Analytiker und auch der Richter die moralische Gewifsheit und Ueberzeugung haben, dafs die Contenta oder ausgebrochenen Massen aus dem Körper des Leichnams herstammen, dafs die Gefäfse, worin jene aufbewahrt wurden, bis zu dem Augenblicke, wo sie dem Chemiker übergeben werden, in sicherer Verwahrung sich befanden, und dafs die Siegel unverletzt befunden wurden.

In Leichen wurde die arsenige Säure oft lange Zeit nach ihrer Beerdigung aufgefunden; Orfila theilt einen gerichtlich-

*) Einen ähnlichen Fall theilt Prof. Dr. Wagner in seinem Jahresbericht über die praktische Unterrichtsanstalt für die Staats-Arzneikunde von 1834, pag. 33, mit.



medicinischen Bericht mit, wo 6 Wochen nach dem Begräbnifs in dem Darmkanal einer Leiche das Gift nachgewiesen wurde. Dr. Idt *) hat in einem noch auffallenderen Beispiel, nämlich in den Ueberresten einer Leiche, die bereits seit 7 Jahren begraben war, die Möglichkeit, arsenige Säure noch darzulegen, ebenfalls bestätigt.

Es sind aber auch Fälle vorgekommen, wo in Leichnamen, welche bereits längere Zeit in der Erde lagen, von denen man später ganz bestimmt erfuhr, dafs sie mit Arsenik vergiftet worden waren, und die, behufs einer anzustellenden chemischen Analyse wieder ausgegraben wurden, kein Arsenik nachgewiesen werden konnte. Man findet den Grund für diese auffallende Erscheinung darin, dafs sich das Arsenik während des Entmischungsprocesses in Arsenikwasserstoffgas verwandelt, und gänzlich aus dem Körper entweicht. Wormbs und Welper, Rose, Klapproth und Andere haben solche Fälle beobachtet. Zugleich aber fand Welper, dafs diese Kadaver der eigentlichen zerstörenden Verwesung widerstehen (Klank und Bachmann bestätigen diese Erscheinung) und mumienartig eintrocknen, (s. pag. 208) wobei die Haut eine mahagonibraune Farbe annimmt. Orfila und Leseur haben dieses ebenfalls sowohl bei gerichtlichen Ausgrabungen in solchen Fällen, als auch bei eigends angestellten Versuchen beobachtet; wenigstens fanden sie, dafs der Arsenik auf die nächsten Umgebungen fäulnifswidrig einwirkt. Hünefeld **) spricht sich gleichfalls dafür aus.

Wenn durch fortgesetzte Beobachtungen diese Erscheinungen, welche übrigens von Andern bestritten werden, als konstant sich erweisen möchten, so würden sie allerdings in solchen Fällen von grofser Wichtigkeit sein, wo durch die chemische Analyse, das Gift nicht ausgemittelt werden kann. Indessen mag aber auch berücksichtigt werden, wie sehr verschieden die Verwesungserscheinungen auftreten, und wie besonders der Boden, der Sarg und mehrere Umstände grofsen Einflufs auf das frühere oder spätere Eintreten der Fäulnifs haben ***)

*) Archives générales de médicine XXI. pag. 615 — auch Universal-Lexikon der prakt. Med. und Chirurg. Bd. II, pag. 392.

**) Hünefeld Chemie der Rechtspflege, pag. 111.

***) Einige recht praktische Notizen hierüber findet man in Prof. Dr. Wagner's Jahresbericht etc. 1834, pag 31. — siehe vorn pag. 212.

Quecksilber.

[Syn: *Hydrargyrum*; *Mercurius vivus*; *Mercure*].

Das Quecksilber, welches sehr häufig in der Natur vorkommt, und schon lange bekannt ist, erscheint als ein zinnweifses, starkglänzendes, im Handel gewöhnlich mit fremden Metallen wie Wifsmuth, Blei, Zinn, verunreinigtes, selbst bei einer Temperatur von — 30° noch flüssiges Metall von 13,568 spec. Gew. Ist es fest geworden, so hat es eine krystallinische Struktur und läfst sich hämmern. Es ist flüchtig und siedet bei +360°; hierbei destillirt es in verschlossenen Gefäfsen über, wie jede andere Flüssigkeit, indem die an den kältern Stellen kondensirten Dämpfe sich als Kügelchen anlegen. Sehr geringe Mengen in einer Glasröhre erhitzt, bilden an der kälteren Stelle einen grauweifsen Ring aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt, die sich zu einer gröfseren vereinigen lassen. Auch bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet das Quecksilber, wie es aus dem merkwürdigen, von Hermbstädt hier in Berlin beobachteten Falle*), wo mehrere junge Leute, die auf einem Comptoire arbeiteten, welches früher zu einer Spiegelmanufaktur gedient hatte, Salivation bekamen, sattsam hervorgeht. Es hat grofse Verwandtschaft zum Sauerstoff und stellt mit diesem die Oxyde dar, verbindet sich leicht mit andern Metallen zu Amalgamen, die mehr oder minder eine palpabele Konsistenz haben, und eben so leicht mit Schwefel und Chlor. In Handwerken und Künsten wird dieses Metall vielseitig angewendet, so zum Vergolden, Versilbern, zum Belegen des Spiegel. Das reine Quecksilbermetall für sich, sobald es keine Gelegenheit findet sich im menschlichen Körper zu oxydiren, scheint ganz unschädlich zu sein, es durchläuft sehr rasch den Darmkanal und gehet unverändert wieder ab. Eine Abkochung des Quecksilbers mit Wasser, hat, obgleich die Analyse das Metall nicht nachweisen kann, eine eigenthümliche wurmtreibende Kraft. Die Dämpfe des metallischen Quecksilbers sind aber sehr giftig und bringen die traurigen Zufälle hervor, an welchen man die denselben ausgesetzten Künstler und

*) Hermbstaedt in seiner Uebersetzung von Orfila's Toxikologie.

Handwerker leiden sieht. Von den Oxyden des Quecksilbers, deren eines, das Oxydul von schwarzer Farbe, nur als Arzneimittel gebraucht wird, ist besonders das rothe Oxyd hervorzuheben, welches vielfach zu technischen Zwecken benutzt wird.

Rothes Quecksilberoxyd.

[Syn: *Hydragyr. oxydat. rubr.*; *Mercurius praecipitat. ruber*; *Oxydum hydrargyricum. Deutoxyde de Mercure.* Chem. Konst. 92,68 Quecks. u. 7,32 Srstff.]

Das rothe Quecksilberoxyd stellt, wie es im Handel vorkommt, ein rothes, in Schuppen krystallisirtes, glänzendes, geruchloses und schweres Pulver dar, welches sich in Alkohol und Wasser nicht auflöst, heftig erhitzt Sauerstoff von sich giebt, und anfangs keinen, später aber einen ekelhaft-metallischen Geschmack entwickelt. Es verflüchtigt sich in der Hitze, und löst sich in Säuren wie Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure leicht auf, aus welchen Lösungen es durch Kalkwasser oder kaustisches Kali mit gelber Farbe gefällt wird. Kaustisches Ammoniak bewirkt in der Auflösung des Quecksilberoxydes in Chlorwasserstoffsäure eine weifse Fällung. In einer Glasröhre für sich erhitzt, sublimirt es; sind aber zugleich organische Substanzen oder kaustischer Kalk vorhanden, so sublimiren Quecksilberkügelchen. Es wirkt sehr giftig.

Quecksilberchlorid.

[Syn: Sublimat; *Hydrargyr. muriat. corrosivum*; *Bichloretum Hydrargyri*; *Deuto-chlorure de mercure.* Chem. Konst. 74,09 Quecks. 25,21 Chl.]

Der Quecksilbersublimat kommt häufig im Handel vor, und ist ein gefährliches Gift. Er stellt gemeinhin eine weifse krystallinische, gewichtige, mehr oder weniger fest zusammenhängende Masse dar, krystallisirt in vierseitigen Prismen und Nadeln, ist geruchlos und besitzt einen herben, äufserst widrigen metallischen Geschmack. Es löst sich in 6 Theilen Wasser und $2\frac{1}{2}$ Theilen Alkohol, auch leicht in Aether auf, und verflüchtigt sich vollkommen in der Hitze. Aetzende Alkalien und Erden schlagen aus den Auflösungen desselben das gelbe Oxyd nieder, aetzendes Ammoniak bewirkt eine weifse Fällung.

In der Technik wendet man den Sublimat zum Belegen der Spiegel, zum Vergolden und Versilbern an; in der Medicin ist er ein geschätztes und unentbehrliches Arzneimittel.

Quecksilberchlorür.

[Syn: Kalomel, *Hydrargyr. muriat. mite*; *Mercurius dulcis*; *Chloretum Hydrargyri; Proto-chlorure de mercure.* Chem. Konst. 85,12 Queks. 14,88 Srstff].

Das Kalomel wird nur als Arzneimittel angewendet. Es erscheint ebenfalls als eine weiſse, derbe, krystallinische, gewichtige Masse, löst sich nicht in Wasser und verdünnten Säuren, wird, mit kaustischen Alkalien übergossen, schwarz, und verflüchtigt sich vollkommen. Die Dämpfe desselben beschlagen, so wie die des Sublimats, ein Kupferblech weiſs, und wird dieser Beschlag gerieben, so erscheint er als glänzender, metallischer Ueberzug.

Von den übrigen Quecksilberverbindungen haben wir noch das salpetersaure Quecksilberoxyd und Oxydul zu erwähnen, zwei Salze, welche im Handel nicht vorkommen und nur selten in der Medicin gebraucht werden.

Das erstere, *Hydrargyr. oxydat. nitric.* (die Hutmacher bereiten sich solches aus Quecksilberoxyd und Scheidewasser zur Beize des Filzes) krystallisirt als neutrales Salz in Nadeln; die Auflösung desselben wird von Alkalien gelb gefällt; das folgende *Hydrargyr. oxydulatum nitricum* bildet als neutrales Salz farblose Säulen und wird von Alkalien schwarz gefällt. Beide Salze werden, wenn man sie mit Wasser löst, in eine saure, leicht lösliche und basische, unlösliche Verbindung zerlegt; beide färben die Haut schwarzroth bis schwarzbraun.

Schwefelquecksilber.

[Syn: Zinnober; *Hydrargyr. sulphurat. rubrum*; *Cinnabaris; Cinnabre.* Chem. Konst: 86,29 Quecks. 13,71 Schwfl.]

Der Zinnober ist als rothe Malerfarbe hinreichend bekannt, unlöslich in Wasser und Säuren, mit Ausnahme der Salpeter-Salzsäure, und sublimirbar; es wird kaum mehr für ein Gift angesehen. Man setzt ihn sogar zu Kinderpulvern und konspergirt Pillen damit. Die Dämpfe desselben sollen aber nachtheilig wirken. (Sim.)

Wirkung des Quecksilbersublimats.

Gleich dem Arsenik übt auch der Sublimat auf alle organischen Gewebe, mit welchen er in unmittelbaren Kontakt tritt, eine rasch eintretende korrosive Wirkung aus, und beweist sich

in jeder Form der Einverleibung, sei es in Dampfgestalt eingetheilt, oder auf die verletzte Haut applicirt, in's Zellengewebe, in ein Geschwür*), in eine Wunde, in den Magen eingebracht, in die serösen Membranen, noch mehr in die Blutgefäfse eingespritzt als ein heftiges, weit rascher tödtendes Gift, als diefs beim Arsenik der Fall ist. Am schnellsten erfolgt diese vergiftende Wirkung wenn er unmittelbar durch Veneninjektion in den Blutstrom gelangt, indem nach den Versuchen von Gaspard**) schon in einem Falle $\frac{3}{4}$ Gran davon hinreichend waren, um einen Hund von mittlerer Gröfse in $5\frac{1}{2}$ Stunde zu tödten. Brodie***) brachte einem Kaninchen 6 Gran Sublimat, und einer Katze 20 Gran davon in den Magen, und beobachtete, dafs bei dem ersteren der Tod schon nach $4\frac{1}{2}$, bei dem letzteren nach 25 Minuten eintrat. Auf fleischfressende Thiere wirkt er heftiger als auf die Herbivoren, was nach Hertwig †) wahrscheinlich durch die bei beiden Arten verschiedene Beschaffenheit der Nahrungsstoffe und der Darmsäfte bedingt wird. Eine Drachme Sublimat, in sechs Unzen destillirten Wassers aufgelöst, bewirkten bei einer Kuh nur unbedeutende Zufälle, die am folgenden Tage wieder gehoben waren. Nach 5 Tagen gab Hertwig demselben Thiere zwei Drachmen Sublimat in 1 Pfund destillirten Wassers aufgelöst, worauf nach vorhergegangenem Geifern und Rülpsen Tages darauf das Fressen und Wiederkäuen nachliefsen, der Puls vermehrt, beschleunigt, sehr klein und das Athmen etwas beschwerlicher wurde. In den folgenden Tagen schwand die Efslust gänzlich, es ging ein blutiger, sehr dünnflüssiger und stinkender Koth ab, Athmen, Fieber und Mattigkeit wurden vermehrt, das Thier magerte sichtbar ab und starb am 14ten Tage.

Der Sublimat theilt mit dem Arsenik die Eigenschaft, dafs er, in eine äufsre Wunde gebracht, stets Magen- Darm (zumal Mastdarm) — Entzündung hervorbringt, weicht aber von ihm in so fern ab, dafs er nächstdem auch eine entzündliche Reizung der Brustorgane hervorruft, worauf einerseits die jedesmal wahrnehmbaren mehr oder minder bedeutenden Athmungsbeschwerden, und die gleichfalls konstanten Störungen in der Herzthätigkeit,

*) Marx, a. a. O. pag. 129.
**) Orfila's Toxikologie. Bd. 1, pag. 228.
***) A. a. O.
†) A, a. O. pag. 826.

andererseits der bei der Sektion nach Sublimatvergiftung angetroffene entzündliche Zustand der Lunge und des Herzens (siehe Sektionsbefund) hinweisen. Dafs er aber nächst seiner anätzenden, brandige Entzündung hervorrufenden Wirkung auf die organischen Flächen, und vor allem auf die Schleimhaut des gesammten Nahrungskanals, und der entzündlichen Reizung der Brustorgane, auch eine specifisische, in kleinen Gaben incitirende in gröfseren aber deprimirende Wirkung auf das Nervensystem ausübe, ergiebt sich aus den Konvulsionen, dem Zittern, der Lähmung der motorischen Gebilde bei Sublimatvergiftungen, so dafs Brodie, gestützt auf diese Zufälle, und auf die bei seinen Versuchen hervortretende Unempfindlichkeit des Thieres gegen äufsere Reize, so wie auf den kleinen kaum fühlbaren Puls und die gestörte Herzthätigkeit, die Hauptwirkung des Sublimats in Unterdrückung der Gehirn- und Herzthätigkeit setzt. Gleich den anderen Quecksilberpräparaten bewirkt auch der Sublimat durch entzündliche Reizung der Speicheldrüsen Salivation und erregt eine in Brand übergehende Entzündung der die Mundhöhle konstituirenden Theile; diese Wirkung tritt in Vergiftungsfällen jedoch erst nach 2—3 Tagen ein; auch vermehrt er durch Reizung der Schleimhaut der Harnwege die Urinabscheidung, und führt bei intensiverem Grade der Einwirkung selbst Entzündung dieser Theile mit Strangurie und gänzlicher Ischurie herbei.

Die Affektion von der Applikationsstelle fern liegender Organe, namentlich der Umstand, dafs der Sublimat, in eine äussere Wundfläche eingebracht, Magen-, Darm- und Lungen-Entzündung hervorruft, so wie seine ungemein rasche Wirkung bei der unmittelbaren Injektion in die Blutkanäle, der erst nach einiger Zeit hervortretende Speichelflufs — alles diefs zeigt, dafs die entfernten Wirkungen desselben durch Blutleitung, nach geschehener Absorption in den Säftestrom, erfolgen, und dafs das damit imprägnirte Blut bei seinem Umlaufe durch Herz und Lungen diese Organe und das Nervensystem afficire, und die entzündliche Reizung der Darmgebilde, der Harn- und Speichelorgane herbeiführe. Was ganz evidentisch diesen materiellen Uebergang des Quecksilbers in den Blutstrom beweifst, ist der Umstand, dafs man es sowohl im Blute, als auch im Harne, im Schweifs, in der Galle, ja selbst in den knöchernen Theilen fand.

So erhielt es Zeller *) — der seine Versuche unter den Augen Autenrieth's anstellte — aus dem der trockenen Destillation unterworfenen Blute und der Galle. Schubarth **) und Buchner ***) entdeckten es gleichfalls im Blute; Cantu †) Jourdan ††) im Harn, Buchner gleichfalls im Harn und Speichel und selbst in der Hautausdünstung †††). Dafs nach langwierigen

*) Reil's Archiv für die Physiologie. Bd. 8, pag. 216, auch als Inauguraldissertation unter dem Titel: Experimenta quaedam circa effectus hydragyri in animalia viva. Tübingen 1808.

**) Horn's Archiv, 1823, November, pag. 419. Es wurde 1 Quart Blut aus der Halsvene eines Pferdes, dem Quecksilber bis zu beginnender Salivation eingerieben wurde, abgelassen; ebenso wurde bei der Sektion aus dem Herzen, den grofsen Gefäfsen und Lungen eine gleiche Menge Blut aufgesammelt, und Beides der trockenen Destillation unterworfen. In dem dadurch erhaltenen stinkenden Oele (*Oleum Cornu Cervi*) fanden sich, nach Auflösung desselben in Alkohol und Filtriren, auf dem Filter zwischen den ungelöst gebliebenen Theilen des Oels, deutlich wahrnehmbare Quecksilberkügelchen. Eine blanke Kupfermünze, die früher in das Oel gelegt worden, erhielt eine ganz weifse Farbe und wurde amalgamirt. Aus dem mit kochendem Alkohol abgespülten, in verdünnter Salpetersäure aufgelöfsten, und mit Jodkalium gefällten quecksilberhaltigen Rückstande erhielt Schubarth einen orangegelben Niederschlag (Jod-Quecksilber), und die Richtigkeit dieses Resultates wurde durch einen angestellten Gegenversuch mittelst eines Tropfens von salpetersaurem Quecksilberoxydul-Oxyd unumstöfslich dargethan, — woraus sich daher ergiebt, dafs im Blute dieses Pferdes Quecksilber, wiewohl in sehr geringer Menge, enthalten war. Es läfst sich hiernach auch der Umstand erklären, warum Klaproth, Bergmann, Staberow, Meifsner und Schweigger kein Quecksilber im Blute von Hunden, denen man Merkurialsalbe eingerieben hatte, auffinden konnten, indem sie meist nur Versuche mit einigen Unzen Blut und zwar von Hunden, denen etwa höchstens $\frac{1}{2}$ Pfund Merkurialsalbe (nach der Pharmacop. Boruss.) eingerieben worden, anstellten, da doch aus einem Quart Pferdeblut, nach dem Einreiben von $3\frac{1}{2}$ Pfund stärkster Salbe nur eine sehr geringe Quantität sich hat ausscheiden lassen.

***) Toxikologie, 2te Auflage, pag. 539 — derselbe erhielt aus 7 Unzen Blut, $\frac{1}{4}$ Gran Quecksilbermetall aus dem Blutkuchen eines Kranken, bei dem die Inunktionskur bis zur Salivation angestellt wurde; aus 2 Pfund Speichel $\frac{1}{300}$ Gran; und der Harn enthielt davon so viel, dafs er, mit Schwefelwasserstoff behandelt, schwarzbräunlich wurde.

†) De mercurii praesentia in urinis syphiliticis mercurialem curationem patientium, in Hufeland's Journal, Bd. 53, St. 5, pag. 114 und in Schweigger's Jour. Bd. 43, 1824, pag. 296. Aus 60 Pfund Harn erhielt er 20 Gran reducirtes Quecksilber.

††) Christison, a. a. O., pag. 407.

†††) A. a. O., pag. 539. Aus 2 Pfund Speichel erhielt er ein 0,005 Gran betragendes Quecksilberkügelchen. Hinsichts der Auffindung des Merkurs in der Ausdünstungs-

Merkurialkuren oftmals regulinisches Quecksilber in der Diploe der Knochen gefunden wurde, ist eine völlig konstatirte Thatsache. Christison *) führt einen von Brodlet beobachteten Fall an, wo stecknadelkopf grofse Quecksilberkügelchen im Zungen- und im Stirnbein, am Sternum und an der Tibia gefunden wurden; ähnlicher von Otto und Fricke beobachteter Fälle gedenkt Marx **). Hierher gehört auch der bereits mitgetheilte Fall von Delisle (s. pag. 42), wo die Heilung eines syphilitischen Kindes dadurch vollständig realisirt wurde, dafs man dasselbe durch eine Ziege stillen liefs, der man täglich 1 Drachme graue Merkurialsalbe bis zum Speichelflufs eingerieben hatte. Um jedoch nichts unerwähnt zu lassen, finde hier noch die Bemerkung Raum, dafs es weder Rhades ***) und Devergie gelingen wollte im Blute, noch C. G. Mitscherlich †) im Speichel Quecksilber nachzuweisen.

Symptome der Vergiftung.

Scharf metallischer, brennender Geschmack im Munde, starkes Brennen, und Gefühl von Zusammenschnürung im Schlunde, schon nach einigen Minuten hervortretend; Augen geröthet, glänzend, mit verengten Pupillen, Gesicht meist geröthet, stark aufgetrieben, Lippen und Zunge heifs und trocken; Haut brennend heifs, zumal in der Stirngegend ††); die Oberbauchgegend schon bei der leisesten Berührung äusserst empfind-

---

materie führen wir Buchner's Worte an: „Einer syphilitischen Person, welche mit ätzendem Quecksilbersublimat innerlich behandelt wurde, liefs Eke weifses Filtrirpapier auf den blosfen Leib legen. Dieses Papier liefsen wir mit verdünnter Salpetersäure ausziehen und die Flüssigkeit abdampfen. Es war darin eine hinreichende Menge Quecksilber aufgelöst, so dafs wir es durch einen hineingestellten Kupferstreifen leicht regulinisch darstellen konnten." —

*) A. a. O. pag. 408.

**) A. a. O., Theil 1, Abtheil. 2, pag. 163.

***) Experimenta quidam circa quaestionem, an hydrargyrum externe applicatum in corpore et praesertim in sanguine reperiatur. Halle 1820.

†) De salivae indole in nonnullis morbis. Berlin 1834, pag. 25.

††) In einzelnen Fällen weichen diese Symptome wohl auch von der gegebenen Schilderung mehr oder weniger ab. So fand Devergie (Archives général. de médec. Bd. 9, pag. 463) in einem Falle das Gesicht bleich, das Auge matt, die grofse Angst verkündend, Lippe und Zunge weifs, die Haut kalt und feucht beim Versuche zum Trinken entstanden die heftigsten Schmerzen und kram

sich, oftmals werden selbst die leichtesten Bedeckungen nicht ertragen, reissende, schneidende Schmerzen daselbst und längs des ganzen sehr aufgetriebenen Unterleibes; heftiges Würgen mit Blutbrechen, tenesmodische, blutige Darmauslerungen *), grofser Durst, häufiger Trieb zum Uriniren, wobei die Harnabsonderung sehr schmerzhaft ist, und meist nur im geringen Verhältnisse stattfindet; oftmals schmerzhafte Empfindungen in der Harnröhre, in der Blasengegend, mit schmerzhaften Exkoriationen des Zeugungsgliedes und Anschwellen des Skrotums; die Dysurie steigert sich in intensiveren Fällen bis zur vollständigen Harnverhaltung; mühsame, sehr behinderte Respiration; sehr frequenter, kleiner, zusammengezogener Puls, schwacher, zitternder Herzschlag. Neben diesen durch entzündliche Reizung der betreffenden Organe herbeigeführten Erscheinungen machen sich die auf Affektion des Nervenlebens hindeutenden Zufälle bemerkbar. Hieher gehören: die konvulsiven Bewegungen der Gesichtsmuskeln und der Extremitäten, das Zittern und der bisweilen anhaltende Krampf in den letzteren, die Unempfindlichkeit gegen äufsere Eindrücke, die Betäubung der sensoriellen Thätigkeiten und die Anfälle von Ohnmacht. Der Tod erfolgt meist nach 24—36 Stunden, bisweilen jedoch erst gegen Ende des zweiten oder auch am dritten Tage. Bisweilen stellt sich neben den Zeichen von Magen-Darmentzündung, und zwar meist gegen das Ende des 2ten oder auch am 3ten Tage, ein kopiöser Speichelflufs ein, mit Lockerwerden der Zähne, schmerzhaftem Anschwellen des Zahnfleisches, sehr übelm Geruch aus dem Munde; während diese durch specifische Reizung und Entzündung der Speicheldrüsen hervorgebrachten Symptome sich ausbilden, treten die vorangegangenen gastro-enteritischen Erscheinungen mehr in den Hintergrund, und der Tod erfolgt alsdann unter den Zeichen einer bis auf das Gesicht verbreiteten sphacelösen Entzündung der Mund- und Schlundorgane am 4ten oder 5ten Tage. Eines solchen merkwürdigen Falles gedenkt Christison **). Es verschluckte nämlich ein junges robustes

---

hafte Zusammenschnürungen des Halses; beim Druck auf die seitlichen Parthieen desselben vermehrte sich der Schmerz.

*) Das Erbrochene ist oftmals erst von schleimiger, hierauf galliger und endlich blutiger Beschaffenheit, die flüssigen Darmausleerungen gleichfalls schleimig, mit Blut vermischt, oder bräunlich und sehr übel riechend.

**) A. a. O. pag. 420.

Mädchen 1 Drachme Sublimat in Bier aufgelöst unmittelbar nach der Abendmahlzeit, und schon nach einigen Minuten (ein Beweis mehr, um wie viel rascher Quecksilbersublimat vor Arsenik wirkt) fand man sie unter grofser Qual auf ihren Knieen. Geklagt wurde über heftiges, gegen den Schlund und Mund hin sich ziehendes Brennen im Magen; kurz darauf heftiges Erbrechen einer anfangs mukösen nachher biliösen und blutigen Substanz, Abgang von flüssigen, bräunlichen stinkenden Stühlen, Ischurie mit grofser Empfindlichkeit in der Blasen- und Harnröhrengegend; frequenter, kleiner, zusammengezogener Puls, angstverrathendes Antlitz, grofser Stupor. Alle diese Symptome entwickelten sich in 4 Stunden. Hierauf milderte sich der Schmerz im Magen, während die Halsschmerzen bedeutend zunahmen. Am 2ten Tage wurden die Zähne locker, das Zahnfleisch empfindlich und die Speichelabsonderung reichlicher, die bald in einen Speichelflufs überging, so dafs die Kranke unter den Symptomen desselben gegen das Ende des 4ten Tages verschied. — Eines der konstantesten und am meisten hervortretenden Symptome der chronischen Quecksilbervergiftung, welcher die in den Quecksilberbergwerken Arbeitenden, so wie Vergolder häufig ausgesetzt sind, ist das anhaltende starke Gliederzittern (*tremblement metallique*), zumal der Oberextremitäten.

Gegengift und Behandlung.

Der von **Taddei** zuerst als Anditot des Aetzsublimats entdeckte Waizenkleber und das von **Orfila** zu demselben Behufe an Thieren erprobte Eiweifs, sind die beiden vorzüglichsten und sicher wirkenden Gegenmittel der Sublimatvergiftung. Durch beide wird nämlich das Gift chemisch zersetzt, indem das Quecksilber damit eine neue Verbindung, wie es scheint, als Chlorür eingeht (s. jedoch **Lassaigne**, pag. 247). Was die Zubereitung des **Taddei**'schen Kleber-Emulsionpulvers (welches nach **Taddei**'s Vorschlag in den Officinen vorräthig gehalten werden soll) anbetrifft, so geschieht sie auf folgende Weise: Zehn Theile Waizenkleber werden mit einem Theile gepulverter weicher Seife zusammengeknetet, und unter Umrühren in Wasser aufgelöst, die Solution binnen 24 Stunden öfter umgerührt, hierauf zur Trockne abgedampft. Das erhaltene Pulver wird beim Gebrauche in Wasser aufgelöst, wo es alsdann sehr rasch demselben eine emulsive Form ertheilt. In Florenz vergiftete sich ein Apotheker-Gehülfe aus Unvorsichtigkeit indem

er 7 Gran Sublimat statt Kalomel nahm. Bald zeigte sich die Wirkung: Brennen im Munde, Zusammenschnüren im Halse, Brechneigung, heftige Schmerzen in der epigastrischen Gegend, und die anderen Symptome der Sublimatvergiftung. Es wurde ihm sogleich Taddei's Kleber-Emulsionspulver gereicht und bald erfolgte Milderung aller Zufälle und gänzliche Genesung *). Nächst dem Waizenkleber hat sich, wie erwähnt, das Eiweifs als sicheres Antidot des Sublimats bei Thieren und Menschen erwiesen **). Nach Peschier ***) zersetzt 1 Gran Eiweifs 4 Gran Sublimat. Nach Christison †) leistet es vorzüglich im Anfangstadium der Sublimatvergiftung nützliche Dienste, und ist besonders angezeigt, wenn kein Erbrechen erfolgt. Aus Lassaigne's ††) Versuchen geht hervor, dafs die Verbindung des Eiweifses mit dem Quecksilbersublimat eine wirklich chemische ist, (und zwar in dem Verhältnisse von 10 Atomen Eiweifs auf 1 Atom Sublimat), die sich in den Chlorüren der Alkalimetalle auflöst, und mufs daher der Arzt, — was sehr beachtungswerth ist — bei Behandlung einer Sublimatvergiftung mit Eiweifs, das Gift so bald als möglich mittelst eines Brechmittels zu entfernen suchen, um dadurch zu verhüten, dafs ein Theil dieser unlöslichen Verbindung unter Mitwirkung der in den Speisen im Darmkanale befindlichen Salze wieder aufgelöst werde. Man reicht Eiweifs in vielem Wasser gelöst von 2—2 Minuten, so lange, als es nöthig erscheint. Hat man keine Eier bei der Hand, so kann mit Wasser angerührtes Mehl, Milch, Seifen-, oder Zuckerwasser, und in Ermangelung dieser Substanzen, viel laues Wasser nehmen lassen, um dadurch Erbrechen zu bewirken. — Mylne Edwards und Dumas †††) haben Eisenfeilspähne als Gegenmittel bei Sublimatvergiftung empfohlen. Sie wandten es bei Thieren, welchen 12—18 Gran Sublimat in den Magen eingebracht wurdee, zu 1 Unze mit günstigem Erfolge an. Was das ferner einzuleitende Heilverfahren

*) Buchner's Repertorium, Bd. 13, pag. 229.

**) Dem raschen Gebrauche dieses Mittels verdankt der berühmte Chemiker Thenard, welcher in seinen Vorlesungen aus Versehen statt Wasser etwas von einer koncentrirten Sublimatauflösung genommen hatte, seine Rettung.

***) A. a. O., pag. 360.

†) Corvisart's Journal de médec. Bd. 38, pag. 77.

††) Brande's Archiv, Bd. 9, pag. 96.

†††) London Medico-Chirurgical Review, Bd. 5, pag. 611.

betrifft, so gelten hier dieselben Bestimmungen, wie bei der bereits angegebenen Behandlung des analogen Krankheitszustandes nach Arsenikvergiftungen.

Sektionsbefund.

Die nach Sublimatvergiftungen sich darbietenden pathologischen Erscheinungen stimmten im Ganzen mit den durch Arsenik hervorgerufenen krankhaften Veränderungen überein. Doch treten die korrosiven Erscheinungen nach Einwirkung des, übrigens auch weit leichter als Arsenik in den Darmsäften löslichen, Sublimats noch stärker hervor. Auch geht ihm die fäulnifsabhaltende Kraft des Arseniks ganz ab; ja nach Augustin *) fördert es sogar den Eintritt der thierischen Sepsis, was auch Christison **) in einem Falle bestätigt fand. Die häufig angetroffene ulceröse und sphacelöse Affektion der Mund- und Schlundorgane nach Sublimatvergiftungen unterscheiden diese gleichfalls von der durch Arsenik bewirkten Toxikation. Endlich auch wird als abweichend von der Arsenikvergiftung die bisweilen beobachtete runzliche Beschaffenheit der Zunge mit bedeutender Erektion ihrer Papillen, namentlich an der Wurzel, hervorgehoben ***). Weit häufiger, und in einem intensiveren Grade als diefs nach Arsenikvergiftungen der Fall ist, trifft man die inneren Schlundparthieen und die Speiseröhre bedeutend entzündet, den Magen an einzelnen Stellen korrodirt, mit schwarzen Extravasen, ulcerirt (um die Geschwürränder jedoch Zeichen von entzündlicher Reaktion), sphacelirt, oftmals auch durchlöchert; das Bauchfell, das Netz, die dünnen Därme, das Kolon und Rektum, oftmals auch die Nieren, und nach den Beobachtungen von Smith, Orfila und Gaspard auch die Lungen entzündet und mit schwarzen ekchymosirten Flecken besetzt. Orfila will bisweilen die das Herz nach Innen auskleidende Haut entzündet gesehen, und fafst beständig an einzelnen Parthieen derselben, noch häufiger an den Herzklappen, kleine, kirschrothe oder in's Schwärzliche fallende und auffallend erweichte Flecke gefunden haben. Sehr bemerkenswerth ist es, dafs man mittelst der chemischen Analyse an der korridirten und schwärzlich gefärbten Stelle des

---

*) Augustin's Repertor. Bd. 1, Hft. 2, pag. 11.
**) A. a. O., pag. 457.
***) Christison, a. a. O., pag. 452.

Magens Quecksilber findet, was zumal in solchen Fällen stattfindet, wo der Tod rasch eintrat.

Schliefslich theilen wir hier folgenden durch seinen zögernden Verlauf merkwürdigen Fall von Vergiftung durch Aetzsublimat mit *). Ein junger Mann verschluckte aus Lebensüberdrufs 3 Drachmen Aetzsublimat, gröfstentheils in Wasser gelöst. Bald darauf trank er Milch. Dr. Westrumb, welcher 20 Minuten nach geschehener Vergiftung erschien, fand den Patienten in folgendem Zustande: Haut bleich, mit Schweifs bedeckt, Augen geröthet und glänzend, Lippen dunkelroth und geschwollen, scharf metallischer Geschmack, brennender Schmerz im Schlunde und in der Speiseröhre; die Magengegend aufgetrieben, grofser Durst, Erbrechen, tenesmodische Stühle; Puls frequent und klein, Respiration langsam, Stimme heiser. Es wurde sofort in Wasser aufgelöstes Eiweifs in grosser Menge gereicht, worauf häufiges Erbrechen unter bedeutender Anstrengung erfolgte. In der gebrochenen Masse liefs sich das Gift durch Reagentien nachweisen. Bis gegen 12 Uhr Nachts hat der Kranke 30 Mal gebrochen. Hierauf liefsen die stürmischen Zufälle nach; der Puls hob sich, der brennende Schmerz milderte sich, der Kranke konnte freier sprechen und verlangte nach Ruhe. Schlaf matt, durch Brechneigung unterbrochen. Verordnet wurde alle halbe Stunde ein Glas Mandelmilch. Tags darauf eingefallenes, entstelltes Gesicht, kleine frequente Pulse, brennende Schmerzen im Schlundkopfe, beschwerliches Schlingen, aufgeschwollene Zunge. Gegen 9 Uhr starkes galliges Erbrechen mit Abgang dunkelgefärbter übelriechender Stühle; den folgenden Tag ist der Zustand etwas besser, die Schwäche jedoch sehr bedeutend; am 3ten Tag hat die Schwäche zugenommen, Schmerzen in der Magen- und Lebergegend und besonders im Rektum (Blutegel, Klystire, schleimige Dekokte).

Drei Tage nachher lag der Kranke zusammengekauert, klagte über heftige Schmerzen in der Magengegend und im Mastdarm; die Lähmung der Glieder hatte zugenommen. Augen glänzend, wie injicirt und stier, Pupille verengt; kalter Schweifs. Am 7ten Tage nach der Vergiftung alle Zeichen des Brandes; beim Anstrengen zum Brechen dringt Blut aus Mund und Nase;

---

*) Rust's Magazin für die gesammte Heilkunde. Neue Folge, Bd. 18, pag. 448.



blutige Darmausleerungen. Die Kräfte sinken immer mehr, die Lähmung nimmt zu, Puls klein, fast unfühlbar; Herzschlag sehr matt, Stimme und Sprache erloschen, Extremitäten kühl. In der Nacht vom 10ten zum 11ten Tag erfolgt der Tod.

Die Sektion ergab folgende Resultate:

Im Aeufsern der Leiche aufser grofser Blässe nichts Bemerkbares; Lungen aschgrau, auffallend blutleer, auf der äufseren Fläche mit linsengrofsen schwarzen Körnchen besetzt, die Herzhöhlen und Stämme der grofsen Blutgefäfse fast blutleer, und das Blut dünnflüssig; Mundhöhle, Zunge, Lippen auffallend entfärbt, auf der inneren Seite der letzteren kleine Exkoriationen. Im Schlundkopfe und der Speiseröhre waren die Wirkungen von unverkennbarer Entzündung sichtbar, am deutlichsten in der Nähe des Magens, wo die Häute injicirt und verdickt waren. Im Magen eine zähe, grünlich-schwarze Masse, die Häute des Dünn- und Dickdarms entzündet, vorzüglich die innere Membran des Rektum, und dicht über dem Schliefsmuskel des Afters mit brandigen Stellen wie besät.

Diesem Falle reihen wir einen andern an, welcher durch Vergiftung mit dem rothen Quecksilberoxyd (Präcipitat *), herbeigeführt wurde. **) Ein 26jähriger Hutmacher verschluckte am 6ten Juli 1835, Abends 9 Uhr, eine Unze des gedachten Giftes. Sogleich stellten sich Würgen, Brechreiz, Krämpfe und grofse Schwäche ein. Nach Darreichung von Milch erbrach Patient eine grofse Menge Gift. Am folgenden Tage, früh 10 Uhr: Gesicht eingefallen, in die Länge gezogen, bläulich, Augen tiefliegend, von lividen Ringen umgeben, mit dem Ausdruck eines tiefen Leidens; grofse Schwäche, Brechneigung, Druck in der Herzgrube, Kollern im Leibe, wässrige Stühle, nicht beschleunigter Aderschlag, Unterleib fast unempfindlich (Milch, schleimige Emulsionen, geringe Gaben Brechweinstein). Es erfolgt Erbrechen vieler schleimigen Massen, in denen sich rother Präcipitat absetzt. Abends hat die Diarrhoe aufgehört, die Empfindlichkeit des Unterleibs aber zugenommen (Klystir, Zuckerwasser mit Eiweifs, lauwarmes Bad). Hierauf schwanden die Schmerzen; Patient konnte gehen. Des Nachts leidlicher

*) Nach Hertwig's Versuchen (l. c. pag. 814) bewirkt er bei Hunden schon zu 2—4 Gran, bei Pferden zu 5—15 Gran heftige Kolik, in etwas starken Gaben aber Magen-Darmentzündung und Tod.

**) Buchner's Repertor. 2 R. Bd 3, pag. 361.



Schlaf. Am Morgen: Kälte in den Füßsen, allgemeine Schwäche. Den 8. Juli, 6 Uhr Morgens: Hautoberfläche livid, Extremitäten kühl, Muskeln starr, Gesicht ausdruckslos, Stimme schwach, undeutlich, Herzschlag kaum fühlbar (Friktionen mit warmen Tüchern, Einreibungen mit Kamphereesig; innerlich Kampher mit Opium). Nach 3 Stunden Tod. Die Sektion ergab folgenden Befund:

Das Gehirn, dessen Häute und die *plexus choroidei* mit venösem Blute überfüllt; das rechte Herz und die grofsen Gefäfse von flüssigem, schwarzem Blute strotzend; Zungenwärzchen angeschwollen, Schlund mifsfarben; Magenschleimhaut erodirt, besonders an der grofsen Kurvatur, mit Einsenkung von einzelnen Präcipitatkörnern in die Magenhäute, wodurch daselbst zahlreiche kleine Geschwüre; Aufwulstung und Auflockerung der Villosa, im Mittelpunkte ein Stückchen rothen Präcipitats. Im Magen sowohl wie im Zwölffingerdarm eine bräunliche, trübe Flüssigkeit, worin gleichfalls sehr viel feine Präcipitatkörner und aufserdem auch im Duodenum ein grofses Stück des Oxydes; weiter nach unten nichts zu finden; das Netz und die Därme stark geröthet.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Kalomels.

Das Quecksilberchlorür wirkt von allen Merkurialpräparaten am meisten kohäsionsauflockernd, die organische Produktion beschränkend, verflüssigend und auflösend auf die vegetative Metamorphose und auf den Quell aller thierischen Zeugung — das Blut, wo er vorzüglich die eiweifs — und faserstoffigen Bildungen (die *fibra sanguinis*) fluidisirt, und defshalb auch in Entzündungen, wo der Trieb zur plastischen Konkretion vorherrschend ist, so vorzügliche Dienste leistet. Eben in Folge dieser plasticitätwidrigen, kohäsionsauflockernden Wirkung erzeugt dieses Präparat auch vor allen andern leicht Speichelflufs. Auf die Darmschleimhaut wirkt das Quecksilberchlorür irritirend, erzeugt in Gaben von 5 bis 10 Gran flüssige Darmausleerungen, wobei die Stühle meist (in Folge einer specifischen Einwirkung auf das Leberorgan) von grünlicher Beschaffenheit sind. Bei längerer Einwirkung, zumal in anhaltend fortgereichten, kleinen Gaben, bewirkt es entzündliche Reizung in den Speicheldrüsen, dadurch vermehrte Speichelabsonderung und Speichelflufs, wobei sich auf der Schleimhaut des Mundes und Schlundes Exkoriationen, die leicht in Brand übergehen, bilden, die Zähne locker, das Zahnfleisch empfindlich

wird und leicht blutet, und ein eigenthümlicher, metallischer Geruch (*foetor mercurialis*) aus dem Munde wahrgenommen wird. Sehr beachtungswerth erscheint es, dafs grofse Gaben Kalomel (zu 1 Skrupel bis ½ Drachme) nur wenig breiartige Sedes, selten Speichelflufs, und niemals darmentzündliche Zufälle zu Wege bringen *), was für die Beurtheilung von etwaigen Vergiftungen mit Kalomel von grofser Wichtigkeit ist **). Hertwig ***) fand, dafs 2—4 Gaben zu 3—6 Drachmen Pferden tagüber gereicht (bei Hunden schon von 6 Gran bis ½ Drachme), und durch zwei oder mehrere Tage fortgesetzt, plötzlich eintretendes heftiges Laxiren,

---

*) Diese Bemerkung haben zuerst die in Ostindien stationirten Englischen Aerzte gemacht, welche das Kalomel zu 1 Skrupel mehrmals des Tages ohne die geringsten nachtheiligen Folgen gegen das dort endemische gelbe Fieber reichten, und Annesley (Salzb. medic. Zeitg., April 1827, pag. 41), welcher sich desselben in dieser Anwendungsweise (mit Zusatz von 2 Gran Opium) mit dem besten Erfolg gegen Leberentzündungen, Dysenterien und in hitzigen Fiebern bediente, hält das Kalomel in kleinen Gaben (zu 2—6 Gran) für ein irritirendes, in Gaben zu 20 Gran hingegen für ein offenbar sedativ wirkendes Mittel. In Deutschland wandte es zuerst Lesser (Verfasser des vortrefflichen Werkes über die Entzündung und Verschwärung des Darmkanals) in Gaben von 1 Skrupel bis ½ Drachme im Typhus an (im Militair-Hospital des 2ten Garde-Regiments), und ich kann aus Autopsie versichern, niemals nachtheilige Folgen davon beobachtet zu haben. Sobernheim.

**) In einem zu seiner Zeit in London viel Aufsehen erregenden Kriminalfall entstand Verdacht, dafs die Vergiftung einer Frau durch ihren Ehemann, und zwar durch Anwendung von Kalomel bewirkt worden sei. Es wurde dieser Verdacht dadurch motivirt, dafs 1) der Inquisit einige Monate vor dem Tode seiner Frau (jedoch neben andern Giften, wie Arsenik, Kanthariden, Salzsäure) 4 Gaben Kalomel, jede zu 30—60 Gran eingekauft; 2) dafs Denata den Monat vor ihrem Tode 2 Anfälle von Diarrhoe überstanden hatte, von welchen der letztere sehr heftig und erschöpfend war (ohne dafs sonderlicher Schmerz oder starkes Erbrechen vorhanden waren); die Zähne sich lockerten und Speichelflufs eintrat (worauf nach 9 Tagen der Tod erfolgte); endlich 3) dafs man den Magen geröthet, ulcerirt, mit schwarzen Auswüchsen und die sämmtlichen Därme mit schwarzen Flecken besetzt, den After exkoriirt gefunden hatte. — Durch die chemische Analyse konnte kein Gift entdeckt werden. Während nun Dr. Cleghorn und andere Aerzte ihre Meinung dahin abgaben, dafs im gegenwärtigen Fall die vom Inquisiten gekauften Quecksilbergaben die beschriebene Symptome und krankhaften Veränderungen wohl füglich hätten verursachen können, wurde doch Inquisit auf die Gegenerklärung von Dr. Gordon und I. Bell, von denen der Erstere sich dahin äufserte, dafs diese Gaben keinesweges nothwendig schädlich seien, der Letztere gerade zu erklärte, dafs er noch weit gröfsere Gaben Kalomel ohne den geringsten Nachtheil angewendet habe, gänzlich freigesprochen (Christison, a. a. O., pag. 447).

***) A. a. O., pag. 817 und 818.

mit häufigem Abgang ganz flüssiger, bisweilen mit Blut vermischter und sehr stinkender Exkremente durch 3—6 Tage bewirkten; die Thiere wurden sehr mager, verloren den Appetit und zeigten alle Symptome der zu heftigen Quecksilbereinwirkung im hohen Grade, wobei die künstlich erregte Diarrhoe bisweilen selbst durch die kräftigsten Arzneimittel nicht zu stillen war.

Die Sektion der durch zu reichliche Kalomel-Anwendung getödteten Thiere ergab den Magen und Darmkanal bei Pferden und Hunden schlaff, zusammengefallen, die Blutgefäfse wenig gefüllt, den Darm mehrentheils ganz leer, bisweilen wie ausgewaschen; seltener traf man die Darmschleimhaut entzündet. Dafs, wie gesagt, kleinere, aber anhaltend gereichte Gaben sehr leicht Mundexkoriationen, Speichelflufs und selbst tödtlich verlaufenden Brand herbeiführen können, beweist ein Fall *), wo ein 11jähriges Mädchen gegen Tracheitis in 24 Stunden 8 Gran Kalomel erhielt. Lippen und Wangen wurden durch Brand zerstört, und das Kind starb nach 8 Tagen. Einen analogen Fall beobachtete Lesser **) bei einem Erwachsenen. Nach einem mäfsigen Kalomelgebrauche (ungefähr von 15 Gran) traten Zeichen von Salivation ein, worauf das Mittel ausgesetzt wurde. Das Zahnfleisch wurde 48 Stunden später von Brand ergriffen, der sich noch auf die linke Lippe fortsetzte und die ganze linke Wange bis zur Orbita zerstörte. Nach 8 Tagen starb Patient. Auf die hier an die Hand gegebenen Erläuterungen wird daher bei etwaigen auf Kalomelvergiftung hindeutenden Untersuchungsfällen jedenfalls zu achten sein. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Quecksilbers.

Bei der medico-legalen Ermittlung des Quecksilbers stöfst der Chemiker auf manche Schwierigkeiten, besonders wenn er stark mit organischen, nicht flüchtigen Substanzen versetzte Massen zu untersuchen hat; er ist auch bei der Leichtlöslichkeit der auflöslichen Quecksilbersalze gar nicht so begünstigt wie beim Arsenik, wo zu hoffen war, noch Gift in Substanz in den zu untersuchenden Materien auffinden zu können, im Gegentheil gehen jene Quecksilbersalze sehr leicht und rasch mit den organischen Stoffen schwer lösliche Verbindungen ein, welche durch keine äufsern

*) Salzb. medic. chirurg. Zeitg., 1828, Nr. 4.
**) A. a. O., pag. 409.

Kennzeichen auf die Gegenwart des Giftes schliefsen lassen. Nur bei den unlöslichen Verbindungen, wie dem Kalomel oder rothem Praecipitat kann man, wenn sie nicht im sehr fein zertheilten Zustande genommen, und gröfstentheils durch Ausleerungen wieder entfernt worden waren, bei den meisten Fällen voraussetzen in den Häuten des Magens, oder in den Contentis die kleinen Körnchen durch sehr vorsichtiges Untersuchen und Schlemmen aufzufinden. Besonders ist das rothe Quecksilberoxyd wohl als Mittelpunkt zahlreicher kleiner Geschwüre, tief in die Membranen eingedrungen, beobachtet worden, wie Dr. Ammon*) noch kürzlich von einem Fall in München berichtet. Wurde das Gift in Substanz vorgefunden und zur Untersuchung gegeben, so ist diese ohne weitere Schwierigkeiten. Man hat, wenn es auflöslich ist, meist nur mit Quecksilbersublimat zu thun; die Salze der Salpetersäure kommen nicht in die Hände des Publikums. Ist es nicht auflöslich, so wird es wohl nur das rothe Quecksilberoxyd, welches sich leicht in Salpetersäure löst, und dann wie ein lösliches Quecksilberoxydsalz verhält, oder Quecksilberchlorür, Kalomel sein, welches letztere sich so sehr durch seine Sublimirbarkeit, durch die Eigenschaft, mit kaustischen Akalien übergossen, schwarz zu werden, und angefeuchtet auf Kupfer gerieben, dieses zu versilbern, auszeichnet.

Im übrigen verhalten sich die auflöslichen Quecksilbersalze wie folgt:

Ein Kupferblech damit gerieben, oder in die zu untersuchende Flüssigkeit gestellt, bedeckt sich mit einem silberglänzenden Ueberzug, der beim Erhitzen verschwindet.

Kalkwasser bewirkt in Quecksilberoxydlösungen behutsam gegossen, erst einen braunrothen, endlich citrongelben, in Oxydulauflösungen einen schwarzen Niederschlag.

Kaustisches Kali verhält sich eben so; enthält jedoch die Quecksilberoxydauflösung Salmiak, so bewirkt kaustisches Kali einen weifsen Niederschlag.

Kohlensaures Kali verhält sich eben so, doch ist der in der Quecksilberoxydlösung erzeugte Niederschlag mehr rothbraun; ist Salmiak zugegen, so fällt auch ein weifser Niederschlag.

---

*) Buchner's Repertor. 2te Reihe. Bd. 3, pag. 261.

Salzsäure fällt aus der Quecksilberoxydulauflösung einen weifsen Niederschlag, der sich im kaustischen Ammoniak nicht löst, sondern davon schwarz gefärbt wird.

Schwefelwasserstoffgas bringt den schon mehrfach erwähnten und die Quecksilberoxydlösung sehr charakterisirenden Uebergang der Farben, aus Weifs in Grau, zuletzt in Schwarz hervor, wenn, was wir noch einmal hervorheben wollen, das Reagenz in sehr kleinen Quantitäten, besonders bei der verdünnten Lösung des Quecksilbersalzes, nach und nach zugefügt wird. Es möchte sich hierzu ein etwas verdünntes Schwefelwasserstoffwasser am besten eigenen.

Kaustisches Ammoniak erzeugt in der Quecksilberoxydsalzlösung einen weifsen, in der des Oxyduls einen schwarzen Niederschlag.

Das Jodkalium ist sowohl für die Quecksilberoxyd- als Oxydulverbindung ein charakteristisches Reagenz, da es die erstere mit rother, letztere mit grüngelber Farbe fällt. Indessen verliert es durch mehrere Umstände sehr an seinem Werthe; denn nicht nur sind die Niederschläge in einem Ueberschufs des Fällungsmittels löslich, sondern nach Christison *) auch in Lösungen von Chlornatrium und salpetersaurem Kali; endlich aber wird nach demselben Schriftsteller der Niederschlag von Schwefel- und Salpetersäure, selbst im Zustande beträchtlicher Verdünnung verändert, das Quecksilber wird oxydirt, zum Theil aufgelöst und Jodine frei gemacht, welche die Flüssigkeit röthlich-braun färbt.

Man kann aus dem vorgefundenen Gifte, auch wenn es unlöslich war, noch die Gegenwart des Quecksilbers durch Reduktion nachweisen. Die zu untersuchende Verbindung (war sie aufgelöst, so verdampft man das Wasser) wird mit trockner Soda gemischt und in einem Reduktionsröhrchen mit der Flamme des Löthrohrs geglüht; es sublimirt dann metallisches Quecksilber als grauer Anflug, in welchem man durch Berührung mit einer Elfenbeinspitze leicht sichtbare Quecksilberkügelchen nachweisen kann. Eben so kann man aus dem Schwefelquecksilber, wenn man es mit kaustischem Kalk vermischt und in einem Reduktionsröhrchen glüht, metallisches Quecksilber erhalten.

*) Christison, Abhandlung über die Gifte. Weimar 1831, pag. 384.

Die Erscheinungen, welche die Reagentien mit den reinen Quecksilberverbindungen hervorbringen, werden verändert, wenn diese mit organischen Substanzen gemischt vorkommen und selbst diejenigen dieser Stoffe, welche im Allgemeinen wenig different auf die Metallsalze einzuwirken scheinen, bedingen hier andere Reaktionen. Viele derselben zersetzen übrigens nach Berthollet's, Boullay's, Taddei's, Orfila's und Anderer Versuche *), den Sublimat so, dafs sich Kalomel bildet, welcher mit den organischen Materien verbunden, niederfällt.

Ist eine schwache Quecksilberoxydlösung mit einer organischen nicht flüchtigen Säure oder mit Zucker versetzt, so bewirkt überschüssig hinzugesetztes kaustisches Kali sogleich keine Fällung, war aber die Auflösung sehr koncentrirt, so entsteht ein schmutzig gelbes Praecipitat. Es setzt sich jedoch in beiden Fällen nach längerer Zeit ein schwarzer Niederschlag ab, der viel metallisches Quecksilber enthält, und der sogleich entsteht, wurde die Flüssigkeit gekocht **). Eben so wirken das kohlensaure Kali und Natron. Durch Ammoniak wird aber ein weifser Niederschlag, der lange Zeit seine Farbe beibehält und nur beim Kochen zum Theil schwarz wird, erzeugt. War Quecksilberchlorid mit viel Kampfer versetzt in Alkohol aufgelöst, so bewirkt eine spirituöse Lösung von Jodkalium einen gelben Niederschlag ***), der erst nach einiger Zeit anfängt roth zu werden. Sollte kein Niederschlag entstehen, so wird das Verhältnifs des Alkohols so grofs sein, dafs das Quecksilberjodid gelöst bleibt; man kann es dann vorsichtig durch Wasser fällen.

Ist eine Quecksilberoxydverbindung in Flüssigkeiten enthalten, die von organischen Stoffen dunkel gefärbt sind, etwa in rothen Wein, so entstehen durch Kali darin ebenfalls dunkel gefärbte Niederschläge von verschiedenen Nüancen, die nach einiger Zeit, durchs Kochen früher, schwarz werden und metallisches Quecksilber enthalten. Weifser Wein, welcher Quecksilberchlorid gelöst enthält, wird durch Kali braunroth gefärbt, nach längerer Zeit, schneller durch Kochen, entsteht ein braunrother oder grauer Niederschlag.

---

*) Ich habe selbst hierüber eine Reihe von Versuchen, behufs der Ermittlung derjenigen Stoffe, welche den Sublimat am wenigsten zersetzen angestellt, (Buchner's Repertor. 2. R. Bd. 2, pag. 145) und diefs bestätigt gefunden. Simon.

**) H. Rose, Handbuch der analytischen Chemie. Bd. 1. pag. 112.

***) Poggendorff's Annalen Bd. 37. pag. 553.



Selbst das Schwefelwasserstoffwasser oder Schwefelwasserstoff-Ammoniak verlieren in solchen Fällen als Reagentien bisweilen ganz ihren Werth. Entsteht in der, für sich vielleicht schon sehr dunkel gefärbten Flüssigkeit, durch diese Reagentien ein Niederschlag, was nicht immer der Fall zu sein braucht, so ist er bisweilen gar nicht zu bemerken, oder bleibt so anhaltend suspendirt, dafs er durch ein Filter nicht getrennt werden kann.

Enthält die Sublimatlösung Eiweifs, welches selten fehlen wird, wenn man es mit ausgebrochenen Stoffen oder den Magenkontentis zu thun hat, so geht das Quecksilbersalz mit demselben eine unlösliche Verbindung ein, die durch kaustisches Kali aufgelöst werden kann; in dieser Lösung bringt aber Schwefelwasserstoffgas nur eine braune Färbung, oft auch diese nicht hervor. Kalkwasser und Jodkalium bleiben ganz ohne Wirkung.

Enthält sie Gummi, so entsteht durch Schwefelwasserstoffgas gar ein orangerother Niederschlag, wie er in einem Antimonoxydsalze erzeugt wird, und war wenig Sublimat zugegen nur eine gelbe Färbung; indessen ändert hinzugefügtes kaustisches Ammoniak oder Schwefelwasserstoff-Ammoniak diese Farbe sogleich in die schwarze um. Kalkwasser erzeugt in diesem Falle, selbst im Ueberschufs zugesetzt, keine Trübung, oder entstand eine, so löst sie sich beim Umschütteln wieder auf. Kaustisches Ammoniak reagirt gar nicht, oft entsteht nach einiger Zeit ein weifses Opalisiren.

Eben so verändernd auf die Reaktion wirkt Theeabsud. Sublimat darin gelöst trübt dasselbe nicht bedeutend. Schwefelwasserstoff erzeugt sodann einen vollkommen orangerothen Niederschlag, Schwefelwasserstoff-Ammoniak hingegen einen schwarzen; Kalkwasser einen schmutzig braunen; Jodkalium einen gelbrothen; kaustisches Ammoniak einen schmutzig grünen und kaustisches Kali einen schmutzig rothbraunen.

In allen diesen Fällen wird wieder ein blankes Kupferblech die Gegenwart eines Quecksilbersalzes am untrüglichsten darlegen. Es kann bei Anwendung dieses Reangens die Flüssigkeit noch so dunkel gefärbt sein; wenn sie nur überhaupt noch ein Quecksilbersalz gelöst enthält, findet auch das Ueberziehen des Kupferblechs mit metallischem Quecksilber statt. Der Ueberzug erscheint grau, kann wohl gar Aehnlichkeit mit

einem schmutzigen Extraktabsatze haben; man mufs dann das Blech mit Papier reiben, wodurch der Silberglanz hervortritt.

Ist die Menge des aufgelösten Quecksilbersalzes sehr gering, und die Reaktion auf das Kupferblech zu schwach und unsicher, so kann man meist hoffen, dafs der Bodensatz in der zu untersuchenden Flüssigkeit eine gröfsere Menge des, mit den organischen Stoffen zu einer unlöslichen Verbindung eingegangenen Quecksilbersalzes enthält. Reibt man etwas davon auf das blanke Kupferblech, so wird dasselbe ebenfalls durch den bekannten weifsen Ueberzug die Gegenwart der nicht löslichen Quecksilberverbindung nachweisen.

Man mufs versuchen ob sich dieser Bodensatz oder Niederschlag in Ammoniak löst. Einige Verbindungen der Quecksilberoxydsalze mit organischen Stoffen sind leicht in Ammoniak löslich und darunter besonders die mit Eiweifs, welche am häufigsten in der gerichtlich-chemischen Analyse vorkommen möchte. Am besten erkennt man auch hier, mittelst eines Kupferbleches, die Gegenwart des Quecksilbers. Sicherer wenigstens scheint diese Methode zu sein, als die durch Fällung mit Schwefelwasserstoffgas oder Schwefelwasserstoff-Ammoniak: denn wenn auch wie gewöhnlich die Fällung eintritt, so bleibt das Schwefelquecksilber doch, wie schon erwähnt, in der Flüssigkeit so suspendirt, dafs es fast gar nicht daraus abgesondert werden kann.

Es ergiebt sich aus dem Gesagten, wie sehr unsicher die sonst so charakteristischen Reagentien auf Quecksilbersalze werden, wenn letztere organischen Verbindungen beigemischt sind, und wie für die gerichtlich-chemische Analyse dann nur das Kupferblech einen hinreichend klaren Beweis der Gegenwart dieses Giftes giebt. Man mufs daher in solchen Fällen nie versäumen durch die Reduktion die Gegenwart des Quecksilbers untrüglich darzulegen. Dies wird um so nöthiger, wenn durch ein lösliches Quecksilberoxydulsalz, das so rasch mit den organischen Stoffen innige, schwerlösliche Verbindungen eingehet, wenn durch höchst fein zertheilten Kalomel oder rothes Quecksilberoxyd, die durch das Gesicht nicht mehr wahrgenommen werden, eine Vergiftung bewirkt wurde, oder wenn ein bereits seit längerer Zeit gelegner Leichnam zu untersuchen ist. Zu dem Endzweck mengt man die Stoffe *), seien es Kontenta oder die, schon durch ihr Ansehen verdächtigen inneren

*) H. Rose, Handbuch der analytischen Chemie.

Magenhäute, seien es andere breiartige Substanzen, etwa Speisen, mit dem 3ten bis 4ten Theil kohlensaurem Natron, und trocknet sie gelinde und behutsam, bis sie sich in eine Retorte füllen lassen. Darauf fügt man mittelst eines Korkes, durch welchen der Retortenhals geht die Vorlage nicht luftdicht an, und erhitzt den Apparat, je nach der Gröfse, über die Spirituslampe mit doppeltem Luftzug oder über Kohlenfeuer. Man mufs dabei sehr aufmerksam sein, dafs die Masse in der Retorte nicht übersteigt was bei schlecht geregeltem Feuer sehr leicht und oft geschieht; wenn der Boden der Retorte vollkommen glüht kann das Feuer entfernt werden. Nach dem Erkalten sprengt man den Hals der Retorte dicht bei der Wölbung ab, den man dann nochmals mit der Sprengkohle der Länge nach in zwei Theile theilt. Die innere Seite des Halses findet man mit zähem empyreumatischem Oel bedeckt; etwa einen Zoll von der Wölbung der Retorte entfernt, sind Quecksilberkügelchen wahrzunehmen. Indessen sei man achtsam, um nicht Luftblasen, die in dem braunen Oel eingeschlossen sind und oft ein, den Quecksilberkügelchen täuschend ähnliches Ansehen haben, für solche zu halten. Am besten wird man sich von der Gegenwart dieses Metalls überzeugen, wenn man mit dem Finger auf die Stelle streicht, wo die Kügelchen zu liegen scheinen, und dann auf dem Finger wenn es nöthig, durch Hilfe der Lupe das Quecksilber erkennt. Buchner*) empfiehlt das brenzliche Oel mit warmem Alkohol wegzunehmen.

Man könnte auch noch das in der Vorlage übergegangene Destillat und die Stücken des Retortenhalses mit Salpetersäure digeriren, um in der salpetersauren Auflösung das Quecksilber zu suchen, aber wenn man in dem Destillat und brenzlich-öligem Ueberzug des Retortenhalses, besonders wenn nach Buchner das Oel durch Alkohol entfernt wurde, kein metallisches Quecksilber gefunden hat, wird auch durch Digeriren mit Salpetersäure schwerlich etwas entdeckt werden, überdem da man dann wieder organische Substanzen in der Auflösung hat und die Reagentien nur unsichere Resultate geben.

Wir müssen nun noch eine Methode von Smithson**)

---

*) Buchner's Toxikologie. 2te Aufl., pag. 551.

**) Pharmaceut. Centralblatt 1833, pag. 353. Im Original Annales d'Hyg. publ. et de médec. leg. 1824, pag. 411.

erwähnen, die von Orfila und Devergie angewendet, alle bisher bekannten an Feinheit und Sicherheit übertreffen soll.

Ist der Sublimat unzersetzt in einer stark verdünnten Lösung enthalten, so bedient man sich zur Entdeckung desselben eines einige Linien breiten und mehrere Zoll langen Goldblättchens, mit genau darauf gelegtem Zinnblättchen, die spiralförmig zusammengewunden sind, und lässt diese 24 — 36 Stunden in der mit einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure geschärften, verdächtigen Flüssigkeit liegen. Früher oder später färbt sich das Goldblatt weifs. Man trennt nun das Goldblättchen vom Zinnblättchen; dieses behandelt man mit Chlorwasserstoffsäure, die das Quecksilber ungelöst zurückläfst, jenes erhitzt man in einem Glasröhrchen und erhält Quecksilberkügelchen, die wenigstens durch eine Lupe deutlich unterscheidbar sein müssen. Orfila hat so aus einer 7920fachen Verdünnung des Sublimats deutlich Quecksilberkügelchen dargestellt. Bis zur 80,000fachen Verdünnung soll sich das Quecksilber auf diese Art nachweisen lassen. Ist der Sublimat durch organische Stoffe bereits zersetzt, so werden nach Orfila die Massen zerkleinert, mit Wasser übergossen, und Chlorgas im Uebermaafs durchgeleitet, wodurch das Chlorid wieder hergestellt, die organische Substanz aber so verändert wird, dafs sie nicht mehr zersetzend einwirken kann. Es wird filtrirt und wie oben angegeben durch die Gold- und Zinnblättchen das Quecksilber abgeschieden. Devergie verfährt um das Quecksilber in organischen Substanzen nachzuweisen etwas anders: die feste oder breiige Masse wird mit Wasser gekocht, filtrirt und in der Flüssigkeit mit dem Gold- und Zinnblättchen auf Quecksilber geprüft. Man thut darauf die festen Stoffe in eine Porzellanschale, erhitzt sie gelinde und giefst in kleinen Mengen rauchende Chlorwasserstoffsäure zu. Die festen Theile nehmen bald eine braune Farbe an und bilden eine gleichmäfsige Brühe; man erhitzt so lange bis der gröfste Theil der Chlorwasserstoffsäure verjagt ist, aber nie bis zur Trockne. Man giefst dann nach und nach Wasser hinzu und leitet einen Strom von Chlorgas hindurch, währenddem man zugleich die Flüssigkeit oft umrührt; wenn die Masse weifs geworden ist, wird filtrirt und mit dem Gold- und Zinnblättchen (von denen man gleich mehrere hineinwirft) geprüft. Oder man bringt die Flüssigkeit zum Kochen und wirft mehrere gut abgefeilte Zinnblättchen hinein, läfst jedes Blättchen 5 — 6 Minuten darinn, bis die Blättchen sich ganz grauschwarz färben und vertauscht

es dann mit einem anderen. Man trocknet die Blättchen, schabt ihre Oberfläche ab, so dafs eine bemerkbare Lage Zinn mit fortgenommen wird. Die Späne bringt man in eine Glasröhre, so dafs an den Wänden nichts hängen bleibt, und erhitzt; es sublimirt Quecksilber.

Wir haben diese Versuche zum Theil wiederholt und wollen die Resultate hier niederlegen. Da das gewöhnliche ächte Blattgold wegen seiner grofsen Dünnheit sich nicht gut zu diesen Versuchen anwenden läsft, und das Anschaffen eines vollkommen reinen dickern Goldblattes, besonders in Provinzialstädten mit grofsen Umständen verknüpft ist, so bedienten wir uns des dünnen Messingsblechs, welches unter dem Namen Knittergold im Handel vorkommt. Es wurde stark angeglüht, und darauf mit Essigsäure wieder gehörig blank und oxydfrei gemacht. Ein Streifen von 3 Linien Breite und 4 Zoll Länge wurde mit einem gleichgrofsen Streifen reinen Stanniols zusammengelegt und spiralförmig gewunden (wenn man das Messingblech nicht glüht, so ist es zu elastisch und hält die Form nicht bei). Hier müssen wir aber darauf aufmerksam machen kein Stanniol zu benutzen, von welchem man sich nicht vorher überzeugt hat, dafs es vollkommen frei von Quecksilber ist. Man rollt zu dem Endzweck einen Streifen zusammen, schiebt ihn in eine unten zugeschmolzene Glasröhre und glüht ihn mittelst der Löthrohrflamme sehr stark an. Zeigen sich an dem kältern Theile des Glasrohrs kleine, bisweilen nur mit der Lupe zu erkennende Quecksilberkügelchen, so ist das Zinnblatt nicht zu diesen Versuchen geeignet. Wir fanden unter 8 verschiedenen Sorten Stanniol nur eine, die frei von Quecksilber war. Kann man aber in der Provinz kein quecksilberfreies Stanniol erhalten, so lässt man sich englisches Plockzinn zu dünnen Blättchen ausschlagen. Die so spiralförmig zusammen gerollten Metallblättchen wurden in eine, mit wenigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure schwach angesäuerte Sublimatauflösung von 8000facher Verdünnung gelegt, in welcher Schwefelwasserstoffwasser eine schwach bräunliche Färbung bewirkte. In einer gleichverdünnten Sublimatlösung wurde eine blanke Kupfermünze und eine dritte Lösung wurde in den pag. 231 beschriebenen galvanischen Apparat gebracht. Nach 24 Stunden fanden wir folgende Reaktionen: Die Kupfermünze hatte sich auf der dem Boden des Gefäfses nicht zugewendeten Seite mit einem grauweifsen Ueberzug bedeckt und wurde mit Papier gerieben schön silberweifs.

Die Kupferstange des galvanischen Apparates war, so weit sie in der sublimathaltigen Flüssigkeit tauchte mit einem grauweissen Anflug überzogen, der gerieben einen ziemlich weissen Glanz annahm. Der mit dem Zinnblatt zusammengedrehte Messingstreifen war gröfstentheils wie versilbert; nachdem derselbe getrocknet war, wurde er fest zusammen gerollt und in einem Glasröhrchen bis zum Glühen anhaltend erhitzt. Es hatte sich am kälteren Theil der Glasröhre ein sehr geringer Anflug gebildet, in welchem selbst mit der Lupe nicht mit Sicherheit Quecksilberkügelchen bemerkt werden konnten. Die Röhre wurde dicht vor dem Anflug abgeschnitten und mit einer Elfenbeinspitze der Anflug zusammengestrichen, worauf sich drei, dem unbewaffneten Auge leicht erkenntliche Quecksilberkügelchen bildeten. Das Zinnblatt liefs eben so geglüht gar keinen Quecksilberanflug erscheinen.

Wenn nun gleich die einfache Kupfermünze durch ihre starke Versilberung, die beim Erhitzen verschwindet, das Quecksilber ebenfalls sicher nachweist, so hat die Smithson'sche Methode den grofsen Vortheil, dafs man das Quecksilber ganz isolirt und in seinem regulinischen Zustand erhält. Nur mag man nicht, wenn man diese Methode anwendet, ein Goldblatt mit Gummiauflösung, wie es einige vorschreiben, auf das Zinnblättchen befestigen; denn beim Glühen wird die Glasröhre durch das verkohlende Gummi beschmutzt, und der ganze eigentliche Vortheil dieser Methode geht verloren.

Es ist weder in der allgemeinen Toxikologie bei den Prüfungsmitteln, noch bei der Einwirkung der bezüglichen Reagentien auf die Quecksilberoxydverbindungen, des Zinnchlorürs, von Bostock als Reagenz auf Sublimat angegeben, Erwähnung geschehen, und diefs möchte uns vielleicht den Vorwurf von solchen Kunstverständigen, welche erwähntem Reagenz den Vorzug vor den von uns angeführten einzuräumen geneigt sein sollten, zuziehen; indessen glauben wir bei den Mitteln, welche wir zur Erkennung der Quecksilberverbindungen angegeben haben, eine solche Auswahl und Zusammenstellung getroffen zu haben, dafs man des Zinnchlorürs entbehren kann. Dennoch soll um den Anschein von uns abzulehnen, als sei uns die Anwendung eines Mittels, welches von Christison *) in seiner Toxikologie so besonders

*) R. Christison, Abhandlung über die Gifte.



hervorgehoben und gepriesen wird, unbekannt geblieben, hier nachträglich das Nöthigste mitgetheilt werden. Das Zinnchlorür hat die Eigenschaft, zu einer Auflösung des Sublimats gesetzt, demselben Chlor zu entziehen, in dem sich Zinnchlorid bildet, und jenes erst in Kalomel, zuletzt in metallisches Quecksilber umzuwandeln. Daher wird beim Zusammenschütten der Auflösung beider Stoffe, erst ein weifser, sodann, besonders beim Erwärmen, ein grauer Niederschlag erzeugt, der aus fein zertheiltem Quecksilber besteht. Christison *) verfährt, um auch in der mit vielen organischen Substanzen versetzten Sublimatlösung durch Zinnchlorür das Quecksilber auf diese Art nachzuweisen, wie folgt: Man reinigt die zu untersuchenden Substanzen von allen festen, faserstoffartigen Theilen, setzt Zinnchlorür zu, sammelt den entstandenen Niederschlag, sondert ihn durch ein Filtrum von der Flüssigkeit, kocht ihn in einer Porcellanschale mit einer mäfsig starken Kalilösung, bis alle animalischen Substanzen aufgelöst sind und läfst das sich jetzt abscheidende Pulver am Boden ansammeln. Hierauf füllt man das Gefäfs vorsichtig mit heifsem Wasser, ohne den Bodensatz umzurühren, entfernt das etwa aufschwimmende Fett durch Abschöpfen und Abnehmen mit Filtrirpapier, hebt die Flüssigkeit mit einer Pipette ab, bringt das schwarzgraue Pulver in ein Glasröhrchen, wäscht es durch Begiefsen mit Wasser und entfernt alle etwa nicht vom Kali gelösten organischen Beimischungen. Sodann wird das Pulver getrocknet und in einem Reduktionsröhrchen, etwa von der Form, wie *Fig.* 8 sublimirt, worauf sich ein glänzender, aus kleinen Kügelchen bestehender, oder ein mattgrauer Anflug bilden wird, aus welchem man durch Zusammenstreichen mit einer Elfenbeinspitze sichtbare Quecksilberkügelchen erhalten kann.

Es ist einzusehen, dafs dieser Methode, welche übrigens ziemlich umständlich ist, kein Vorzug vor der von Smithson angegebenen und von Orfila und Devergie ausgeführten, zugesprochen werden kann.

Kupfer.

Das Kupfer [*Cuprum*; *Cuivre*] ist ein vielfach benutztes und schon seit den ältesten Zeiten bekanntes Metall. Es besitzt eine eigenthümliche rothe Farbe, starken Glanz, vorzüglichen Klang

---

*) Ebendaselbst, pag. 393.

und grofse Dehnbarkeit; sein spec. Gewicht ist 9,0. Gerieben oder gelinde erwärmt entwickelt es einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, und bedarf eines hohen Hitzegrades, um zu schmelzen.

Von den Oxyden des Kupfers sind für die Giftkunde keines von Interesse, um so mehr aber die Salze. Das im Handel am gewöhnlichsten vorkommende ist der Grünspan.

Grünspan.

[Syn. *Aerugo*; *Viride aeris*; *Acetas bicupricus c. Aq.*; *Vert de gris.* Chem. Konst. 42,93 Kpfr., 27,85 Essigs., 29,22 Wasser.]

Er stellt eine grünblaue, derbe, stark zusammenhängende, oft mit Weintrestern und anderen Stoffen verunreinigte Masse dar, und liefert ein grünes Pulver, das häufig als Malerfarbe benutzt wird. In Wasser ist er wenig löslich; es wird ein neutrales essigsaures Kupferoxyd aufgenommen, und ein unlösliches basisches oder überbasisches bleibt mit brauner oder schmutzigblauer Farbe zurück. In Essigsäure löst sich der Grünspan bis auf die Unreinigkeiten vollkommen. Der Geschmack desselben ist unangenehm, ekelhaft, kupfrig, ätzend, der Geruch säuerlich.

Neutrales essigsaures Kupferoxyd.

[Syn. *Aerugo crystallisata*; *Cuprum aceticum*; *Flores viride aeris*; *Acetas cupricus c. Aq.*; *Verdet cristallisé.* Chem. Konst. 39,61 Kpfr., 51,40 Essigs., 8,99 Wssr.]

Dasselbe ist als krystallisirter oder destillirter Grünspan im Handel bekannt. Es kommt als dunkelgrüne rhomboidische Tafeln oder Säulen vor, die an der Luft etwas fatisciren und sich dabei mit einem blaugrünen Pulver bedecken, sich im Wasser, auch im Alkohol auflösen und an Geschmack und Geruch dem vorigen ähnlich sind. An der Luft erhitzt entzündet es sich und brennt mit einer schönen grünen Flamme.

Schwefelsaures Kupferoxyd.

[Syn. *Cuprum sulphuricum*; *Vitriolum Cupri*; *Sulphas cupricus c. Aq.*; *Sulphate de deutoxide de Cuivre.* Chem. Konst. 31,79 Kpfr. 32,14 Schwfls., 36,07 Wssr.]

Der Kupfervitriol erscheint in grofsen saphirblauen, durchscheinenden, mit der Zeit fatiscirenden, und dabei mit einem hellblauen

Ueberzug sich bedeckenden rhomboidalen Krystallen. Er löst sich ziemlich leicht in Wasser, in Alkohol gar nicht, hat einen herben, sehr unangenehmen Geschmack, und giebt fein gerieben ein weifses Pulver. Ebenso zerfällt er bei einer Wärme von 40 Grad zu einem vollkommenen weifsen Pulver, welches, mit Wasser befeuchtet, seine blaue Farbe wieder annimmt.

Kohlensaures Kupferoxyd und zwar ein basisches Salz, kommt im Handel unter dem Namen Mineralgrün vor. Es hat eine schöne hellgrüne Farbe, ist unlöslich in Wasser und Alkohol, nimmt aber durch anhaltendes Behandeln mit kochendem Wasser eine schmutziggrüne, schwarze oder dunkelgrüne Farbe an.

Andere sehr gefährliche und höchst giftige Kupferoxydsalze, die als Malerfarben einen nicht unbedeutenden Handelsartikel ausmachen, sind das Scheelesche Grün, eine in Wasser und Alkohol unlösliche Verbindung des Kupferoxydes mit arseniger Säure, von ausgezeichnet schöner Farbe, und das Schweinfurter Grün, eine Verbindung von arseniger Säure und essigsaurem Kupferoxyd, welches wegen der ebenfalls angenehmen Farbe, wie auch das erstere, zum Ausfärben der Stuben sehr beliebt ist.

Aber diese angeführten Kupferverbindungen, welche dem Publikum wegen der technischen Anwendung zugänglicher als viele anderen mineralischen Gifte sind, daher zu Vergiftungen Veranlassung geben können und gegeben haben, wie noch neuerlich die so allgemeines Aufsehen erregenden Untersuchungen gegen die Brodvergiftung durch Kupfervitriol in Belgien und Frankreich *), welche zwar erst von Barruel **) negirt, später aber von mehreren Seiten bestätigt worden ist, bezeugten, sind nicht die einzigen, welche zu Unglücksfällen Veranlassung geben; sehr oft erzeugen sich bei den leider noch immer zu allgemein im Gebrauch gezogenen kupfernen Kochgeschirren in denselben durch Unachtsamkeit und Nachlässigkeit, durch Unkenntnifs der drohenden Gefahr, Kupferverbingungen, die höchst nachtheilig und gefährlich wirken. Im allgemeinen schliefsen sie sich ihrer chemischen Konstitution nach den oben aufgeführten an, denn theils geben saure, essighaltige Flüssigkeiten zu der Erzeugung Veranlassung, und es bildet sich Grünspan, theils und fast immer influirt die athmosphärische Luft dabei, und es erzeugt sich zugleich eine kohlensaure Kupferoxydverbindung.

---

*) Archives générales de médecin. XIX, pag. 471 u. XXI, pag. 145.
**) Ann. d'Hyg. publ. et de médecin lég. III, pag. 342.

Es ist viel darüber gestritten und geschrieben worden, unter welchen Umständen das metallische Kupfer von Flüssigkeiten nicht angegriffen werde und unter welchen dieses geschieht. Eller *) hat darüber im vorigen Jahrhundert eine ausführliche Arbeit geliefert, und aufserdem haben Proust **), Falconer und Andere durch angestellte Versuche und Beobachtungen das nöthige Licht über diesen Gegenstand verbreitet. Es resultirt demnach aus diesen und den neusten Erfahrungen, dafs blankes Kupfermetall, sobald es ganz mit Wasser bedeckt ist, nicht oxydirt oder angegriffen, dafs es aber in einer feuchten Atmosphäre, oder nur zum Theil mit Wasser bedeckt, da wo Wasser und Luft zugleich wirken können, nach und nach oxydirt wird, und sich eine kohlensaure Kupferoxydverbindung bildet. Dieses geschicht rascher, wenn die Flüssigkeiten eine Säure, oder auch nach Eller, wenn sie viel Kochsalz enthalten, oder wenn säuerliche Dämpfe das Kupfer treffen. Breiige oder eine festere Konsistens habende Massen scheinen bei gleicher Quantität auf das Kupfer different wirkender Substanzen die Bildung einer Kupferverbindung mehr zu begünstigen als Flüssigkeiten, weil die Luft an einer gröfseren Oberfläche in Konflikt mit Feuchtigkeit und Kupfer tritt. Fette und Oele, wenn sie auch nicht ranzig sind, lösen, unter Zutritt der Luft, besonders in der Wärme bedeutende Quantitäten Kupfer auf, wo hingegen andere Flüssigkeiten, selbst gewöhnlicher Essig in oxydfreien, kupfernen Gefäfsen gekocht und sogleich ausgegossen, kein Kupfer enthalten soll. Kaffee, Bier, Milch, Thee, zwei Stunden lang in kupfernen Gefäfsen gekocht, enthielten keine Spur des Metalles. Wenn also auch in manchen Fällen kupferne Gefäfse ohne Nachtheil zum Kochen angewendet werden können, so wird doch unbedingt eine Vorsicht und Reinlichkeit erfordert, die besonders bei dem dienenden Personal nicht vorausgesetzt werden darf. Nie lasse man saure Speisen oder Flüssigkeiten in kupfernen Gefäfsen stehen, nie bediene man sich kupferner Gefäfse zum Einmachen der Früchte, überhaupt halte man sie da fern, wo Nahrungsstoffe bearbeitet werden. Sind die kupfernen Gefäfse gut überzinnt, so kann man sie, so lange als das Zinn die Oberfläche des Kupfers bedeckt, ohne Bedenken zum Kochen anwenden. Die Preufsischen Regierungen haben in Fürsorge für das Wohl der Unterthanen die nöthigen Gesetze darüber erlassen.

*) Sur l'Usage prétendu dangereux de la vaiselle de cuivre dans nos cuisines. Histoire de l'Acad. Royal des Siences de Berlin 1756.

**) Annales de Chimie LVII 79 u. 81.

Wirkung der Kupfersalze.

Die auflöslichen Kupfersalze wirken sämmtlich als heftige Gifte, nach Marcet's *) Beobachtung selbst auf den Pflanzenorganismus. Aus den Orfila'schen **) Versuchen ergiebt es sich, daſs eine Gabe von 12 — 15 Gran des neutralen essigsauren Kupferoxyds schon nach einer Stunde den Tod bei Hunden herbeiführte, während derselbe nach Einwirkung von 6 Gran schwefelsaurem Kupferoxyd in den Versuchen Drouard's ***) schon innerhalb ½ Stunde erfolgte. Noch weit rascher ist dieſs der Fall, wenn das Gift unmittelbar durch Veneneinspritzung in den Blutstrom gelangt. So führte nach Ersterem 1 Gran vom neutralen, essigsauren Kupferoxyd, in die Venen injicirt, bei Hunden schon nach 10 Minuten, und nach Letzterem das basisch essigsaure Kupferoxyd (Grünspan) in die Jugularis eingespritzt, bereits nach Verlauf von 7 Minuten einen lethalen Ausgang herbei. Das schwefelsaure Kupferoxyd wirkt übrigens nach Dunkan †) auch in äuſserer Anwendung auf eine Wunde tödtlich, wie dieſs schon Campbell beobachtete, während das essigsaure Kupferoxyd nach den Versuchen von Smith und Orfila ††) diese Wirkung selbst in Gaben von 2 Drachmen nicht herbeiführt, vielmehr rein örtlich (durch Erregung einer Entzündung) wirkt. Daſs auch ein stoffiger Uebergang in's Blut und von hier in die thierischen Gewebe stattfinde, ergiebt sich aus den Untersuchungen von Lebküchner †††), der nach Einspritzung von 4 Gran schwefelsaurem Kupferammoniak in die Bronchien einer Katze, in dem Serum des aus der Karotis gesammelten Blutes durch Schwefelwasserstoffgas und Hydrothion-Ammoniak den Kupfergehalt nachwies. Es knüpft sich hieran die von Sarzeau ††††) und vor ihm schon von Meiſsner α) gemachte Entdeckung, daſs sich Kupfer auch

*) De l'action des poisons sur le regne vegetal, in Froriep's Notiz. 1825, Bd. 12, Nr. 248, pag. 84.

**) Toxikologie générale, T. 1, pag. 513.

***) Orfila, a. a. O., pag. 515.

†) Christison, a. a. O., pag. 485.

††) A. a. O., pag. 515.

†††) Utrum per vivam adhuc animal. membranam et arter. pariet. materiae ponderabiles permeare queant. Tübingen 1819.

††††) Schweigger's Journal der Chemie, Bd. 16.

α) Journal de Pharmacie, T. 16, pag. 505.

in einigen Vegetabilien vorfindet. Der erstgenannte Chemiker fand es in der China, im Kaffee und im Waizen, wenn auch die Quantität des Kupfermetalls nur äufserst gering war (sie betrug nämlich höchstens $\frac{1}{120,000}$). Zu weit dürfte jedoch die Behauptung desselben gehen, dafs sich Kupfer nicht nur in allen vegetabilischen Substanzen, sondern auch im gesunden Blute und in allen festen und flüssigen Theilen des thierischen Organismus vorfinde. Nach mehrwöchentlicher Anwendung des neutralen schwefelsauren Kupferoxyds, bei einem Hunde, fand Wibmer *) in der Substanz der Leber **) metallisches Kupfer abgelagert. —

*) Buchner's Repertor. Bd. 32, Hft. 3, pag. 337.

**) Sehr interessant wäre die Ermittlung, dafs die stoffige Ablagerung gewisser Substanzen in solchen Gebilden vorzugsweise stattfinde, welche dadurch auch besonders afficirt werden. Einigermafsen bestätigt wird diese Annahme durch die, wenn auch nur in geringer Zahl in dieser Hinsicht vorhandenen faktischen Beobachtungen. So fand Wibmer (*tractatus de effectu plumbi in organism. animal. sano, nec non de therapia intoxicationis saturninae.* München 1829) nach respektiver 14 und 17tägiger Anwendung von kohlensaurem (Bleiweifs) und essigsaurem Bleioxyd bei Hunden, und zwar in solchen Dosen, dafs die Gesammtgabe des ersteren 2 Drachmen, die des anderen Metallsalzes 2 Drachmen und 12 Gran betrug, bei der Sektion das Blei in der Leber, im Rückenmark und in den Muskeln, nicht aber im Blute (eben so wenig C. G. Mitscherlich), oder im Urin; woher sich die bei chronischen Bleitoxikationen manifestirenden eigenthümlichen Erscheinungen, wie die ganz charakteristischen (des Gallenpigments entbehrenden) Faekalstoffe, die spasmodischen und konvulsiven Zufälle und die paralytische Affektion der Muskelgebilde erklären lassen. Andererseits giebt die von demselben Arzte gemachte Nachweisung des Kupfers im Leberparenchym, für die sowohl während des Lebens als nach dem Tode beobachtete Gelbsucht nach Kupfervergiftungen (zumal mit Grünspan) eine Erläuterung; und wenn erfahrungsgemäfs die Färberröthe (*radix rubiae tinctorum*) bei Knochenleiden nicht ohne Erfolg angewendet wird, so giebt auch hierüber die Beobachtung Gibson's (Meckel's Archiv, Bd. 4, Hft. 3, pag. 482), der diesen Stoff selbst schon äufserlich an den Knochen der damit gefütterten Thiere wahrnahm, genügenden Aufschlufs. Es ist ferner bekannt, dafs der Weingeist vorzugsweise auf das Gehirn seine Wirkungen entfalte; nach dem Tode solcher Subjekte, welche sich dem übermäfsigen Genusse weingeistiger Getränke hingaben, entdeckten nun Cooke (Christison, a. a. O., pag. 944), und Wolf (Rust's Magazin, Bd. 25, pag. 126) einen ganz deutlichen, alkoholischen Geruch und Geschmack, und Ogsten (Froriep's Notiz, Bd. 39, pag. 158) fand bei der Sektion einer Frau, welche im Zustande des Rausches sich ertränkte, in den Hirnventrikeln 4 Unzen einer Flüssigkeit, die alle physischen Eigenschaften des Weingeistes darbot. Eben so bekannt ist es, dafs der Mohnsaft vorzugsweise auf die Gehirnfunktion wirkt, in kleinen Gaben dieselbe excitirend, in gröfseren aber lähmend und dadurch Betäubung und Sopor herbeiführend Nun fand Flourens

Die auflöslichen Kupfersalze theilen mit dem Arsenik das Eigenthümliche, dafs sie in grofsen, sehr rasch tödtlichen Gaben, mehr durch Zerrüttung des Nervenlebens, als durch Entzündung des Nahrungskanals vergiftend wirken, wie diefs aus den Drouard-Orfila'schen Versuchen aufser Zweifel gesetzt wird. So fand Ersterer in dem bereits angegebenen Falle, wo 6 Gran schwefelsaures Kupferoxyd, in den Magen eingebracht, den Tod nach ½ Stunde bei einem Hunde zur Folge hatten, eben so wenig irgend welche pathologische Veränderungen in den Darmorganen als nach stattgefundener Einspritzung des basisch-essigsauren Kupferoxyds in die Vene; und nach Anwendung von 2 Gran des letzteren Giftes, welche einen kräftigen und hungrigen Hund in 22 Stunden tödteten, fand er die entzündliche Affektion des Magens nur in geringem Grade ausgebildet. Ganz ähnliche Resultate erhielt Orfila in seinen Versuchen. Andererseits steht es eben so fest, dafs da, wo der Tod nach längeren Intervallen seit der Vergiftung eintritt, der Nahrungskanal bis zum Rektum die deutlich ausgeprägten Erscheinungen einer schnell gangränescirenden Entzündung mit ihren Produkten (Blutextravasate, Auflockerungen der Schleimhaut, Exculceration und Proforation derselben) darbietet. Aus diesen der Erfahrung entlehnten Thatsachen resultirt demnach, dafs die Kupfersalze, gleich dem Arsenik, in doppelter Art ihre giftigen Wirkungen entfalten, nämlich durch Desorganisation des Nervenlebens und Entzündung des Nah-

---

(siehe dessen vortreffliche Schrift: *recherches expérimentales sur les fonctions du system nerveux*. Paris 1824) in seinen Versuchen mit Opium an Thieren, dafs die grofsen Gehirnlappen jedesmal vorzugsweise davon afficirt werden, und hier sich immer Blutergiefsungen vorfinden. Zieht man endlich die thatsächliche Beobachtung in Erwägung, dafs endermatisch benutzte Substanzen, wie Belladonna, Strychnin, Veratrin, Opium, Scilla, Aloe, Brechweinstein, auch in dieser Art der Anwendung dieselben Wirkungen zeigen (Erweiterung der Pupille, tetanische Krämpfe, Narkotismus, vermehrte Harn- und Darmabscheidungen und Erbrechen); erinnert man sich, dafs Arsenik auch äufserlich auf eine Wunde gebracht, immer Magenentzündung, die Kanthariden hingegen Entzündung der Harnwege, das Quecksilber Reizung der Speicheldrüsen hervorrufen: so wird man bestimmt, eine eigenthümliche Wahlverwandtschaft zwischen einzelnen Mitteln und den organischen Geweben anzunehmen, worauf höchst wahrscheinlich die unbestreitbare und erfahrungsgemäfs dargethane specifische Einwirkung gewisser Arzneistoffe auf gewisse Organe beruht, welche dahin jedesmal durch das Medium des Blutes abgesetzt werden. (Man vergleiche hiermit die bereits im allgemeinen Theile der Toxikologie von uns angeführten Ansichten über die Wirkung der Gifte). Sobernheim.

rungskanals. Gewöhnlich eröffnen die auf entzündliche Reizung des Alimentartraktus hindeutenden Zufälle die Reihe der Vergiftungssymptome, während die Nervenzufälle dieselbe beschliefsen; doch läfst sich hierin keine sichere Scheidelinie ziehen *).

Symptome der Grünspanvergiftung.

Die nach Vergiftung durch essigsaures Kupferoxyd, zumal mit Grünspan, sich gewöhnlich einfindenden Zufälle sind: Blaue Ringe um die Augen, oftmals ikterische Färbung des Gesichts, bis zur vollständigen Gelbsucht steigend **), häufiges Speien, auffallender (bitterer, schrumpfender) Geschmack nach Grünspan und ähnliches Aufstofsen, starker Brechreiz mit Entleerung einer grünlich gefärbten Masse, worin sich oft kleine Partikeln des Giftes wahrnehmen lassen; heftiger Durst; schneidende, reifsende Schmerzen im Magen und den Därmen, mit häufigem, oftmals tenesmodischem Abgang, von grünlichen, oftmals mit Blut vermischten Stühlen; der aufgetriebene Unterleib schmerzt bei der Berührung. Zu diesen der gastro-enteritischen Affektion angehörenden Symptomen gesellen sich die nervösen Zufälle, wohin obenan der heftige Kopfschmerz ***), die Wadenkrämpfe, die krampfhaften Schmerzen in den Oberschenkeln, die konvulsiven Bewegungen, die aufserordentliche, hinfällige Schwäche mit Steifheit der Muskeln, die Lähmung der Gliedmaafsen, die behinderte, äufserst mühsame Respiration, und der kleine, sehr frequente und unrhythmische Aderschlag gehören.

Gegengift und Heilverfahren.

Nachdem die von Navier †) empfohlenen Schwefelkalien (zumal Schwefelkalium und Schwefelkalcium) durch die entscheiden-

*) In einem von Fontaneille (Journ. de Chim. méd., Bd. 5, pag. 413, mitgetheilt von Christison, a. a. O., pag. 489) beobachteten Falle waren eine Stunde nach stattgehabter Grünspanvergiftung gänzliche Anästhesie, Trismus, Rigidität der Muskeln und Konvulsionen eingetreten.

**) Orfila, a. a. O., pag. 519; in dem hier mitgetheilten, und ursprünglich von Picquet beobachteten Fall, waren die ikterischen Erscheinungen ganz deutlich ausgebildet; und sowohl Pyl (Aufsätze und Beobachtungen aus der gerichtl. Arzneiwissensch., Bd. 8, pag. 85) als Wildberg (Praktisch. Handb. für Physiker, Bd. 3, pag. 308) führen eine auffallend gelbe Färbung der Haut nach dem Tode an.

***) Ist fast immer vorhanden.

†) A. a. O.

den Versuche von Drouard*) nicht nur für völlig unwirksam, sondern selbst für höchst schädlich und sogar den Tod herbeiführend gefunden wurden, schlug Duval**) den Zucker als sicheres Gegenmittel der Kupfervergiftung vor. Allein auch dieses Mittel zeigte sich nach den späteren, wiederholt angestellten Versuchen Orfila's***) durchaus als unwirksam †). Er empfahl daher vor allen andern Antidoten Eiweifs, da es sich aus seinen damit gemachten Versuchen herausstellte, dafs Hunden, welchen mittelst einer in der Speiseröhre gemachten Oeffnung eine sehr starke Dosis Grünspan (36 Gran) mit dem Weifsen von 6 Eiern in den Magen eingebracht worden, erst nach 7 Tagen der Tod, und zwar lediglich in Folge der Unterbindung der Speiseröhre und aus Mangel an Nahrung eintrat, indem sich während dieser Zeit nicht nur keine Vergiftungszufälle zeigten, sondern auch der Befund des Magens und Darmkanals ganz normal war. Nächstdem empfiehlt Orfila das eisenblausaure Kali, und Brakonnot ††) die auflöslichen pektischsauern (gallertsauern) Salze, nach ihm das sicherste Antidot bei den Vergiftungen durch die mehrsten giftig wirkenden Metallsalze, welche dadurch sogleich koaguliren, und in pektischsaure Metallsalze verwandelt werden. Christison †††) warnt ganz besonders vor der Anwendung des Essigs, indem er die unauflöslichen Zusammensetzungen, welche die Kupfersalze mit den animalischen und vegetabilischen Substanzen bilden, wieder auflöst. Das therapeutische Verfahren weicht von dem gegen

*) Orfila, a. a. O., pag. 534.

**) Orfila, a. a. O., pag. 535.

***) A. a. O., pag. 539.

†) Auch von chemischer Seite betrachtet, ist die Wirksamkeit des Zuckers gegen Kupfervergiftung nicht einzusehen, indem nach den Versuchen von Dulk (Berl. Jahrb. 1826, Bd. 28, pag. 21) die grüne Farbe der durch Kochen des Zuckers mit Grünspan erhaltenen Mischung in eine dunkelgelbe, altem Franzweine ähnliche, umgeändert, und ein rothbrauner Niederschlag ausgeschieden wurde. Auf die süfse Flüssigkeit reagirte Ammoniak unmerklich, eisenblausaures Kali erzeugte aber den röthlichbraunen Niederschlag, eben so zeigten Schwefelwasserstoffkali und Galläpfelsäure unzweideutig den Kupfergehalt nach.

††) Trommsdorff's, N. Jahrbuch, Bd. 13, Hft. 1, pag. 134. Man bereitet nach seiner Vorschrift das pektischsaure Kali auf die Weise: auf 50 Theile gut ausgewaschenes und stark ausgeprefstes Mark von Rüben oder Möhren nimmt man 300 Theile Wasser und einen Theil Aetzkali. Setzt man nun zu einer des pektischsauern Kalis eine Säureauflösung, z. B. Salzsäure, so wird die pektische oder Gallertsäure niedergeschlagen.

†††) A. a. O., pag. 494.

Arsenikvergiftung angegebenen nicht ab. Der Zustand des Nahrungskanals und des Nervensystems werden, wie dort, vorzugsweise zu berücksichtigen sein.

Sektionsbefund.

Es ist bereits bemerkt worden, dafs sowohl Drouard als Orfila in sehr rasch tödtlich verlaufenden Fällen weder im Nahrungskanale noch sonst wo bei der Sektion der mit essigsaurem Kupferoxyd vergifteten Thiere materielle Störungen gefunden haben. In minder intensiv verlaufenden Fällen trifft man jedoch die unzweideutigen Zeichen einer stark ausgeprägten Magendarmentzündung mit Ulceration und Proforation der inneren Magendarmhaut. So fand Schubarth*) in einem Falle, wo dem Thiere ein Quentchen Grünspanpulver, mit Wasser vermengt, beigebracht wurde (und wo beiläufig das Weifse von 8 Eiern, 15 Minuten nach der Vergiftung eingegeben, den Tod nicht verhinderte), den Magen und Dickdarm, mit Ausnahme des Blinddarms, stark entzündet, zwischen den Magenhäuten an verschiedenen Stellen blutige Extravasate, die grofsen Venenstämme mit dickem, schwarzem Blute angefüllt, Leber und Nieren gleichfalls sehr blutreich, die Harnblase zusammengezogen und auf ihrer inneren Fläche sehr geröthet; die Lungen zusammengefallen, blutarm, das linke Herz leer, das rechte mäfsig mit Blut gefüllt.

Aehnliche Resultate werden auch nach Grünspanvergiftungen beim Menschen angetroffen. Die Entzündung der Magenschleimhaut koncentrirte sich in den von Pyl und Wildberg mitgetheilten Fällen vorzüglich um die Kardia und den Pylorus (wo Ersterer auch fest anhängende Grünspanpartikeln fand, während Letzterer eine durch Verschwärung entstandene Darmperforation beobachtete, so dafs die Kontenta des Darms in das Peritonaeum sich ergossen hatten**). Die innere Magen- und Darmhaut ist bisweilen grün gefärbt, wie Wildberg und Drouard beobachteten***).

---

*) Horn's Archiv, 1823, November und December, pag. 409.

**) Auch Portal (sur les effets des vapeurs méphitiques) hat ähnliche Perforationen theils im Dünndarme, theils im Mastdarme beobachtet.

***) Mit Recht macht daher Christison (a. a. O., pag. 492) darauf aufmerksam, dafs die Anwesenheit des Grünspans in Gestalt eines, die innere Fläche des Magens überziehenden Pulvers, bei der Untersuchung des Leichnams ein wichtiger Umstand ist.

Chemische Ermittlung des Kupfers.

Die Kupfersalze charakterisiren sich schon durch ihre eigenthümliche blaue oder grüne Farbe, so dafs sie daran leicht erkannt werden können. Zwar stellt das wasserfreie, schwefelsaure Kupferoxyd ein ganz weifses Pulver dar, es nimmt aber augenblicklich, sobald es befeuchtet wird, seine blaue Farbe wieder an.

Hat man in der Untersuchung mit dem Gifte allein, ohne organische Beimengungen zu thun, so wird man das Kupfer sehr leicht durch folgende Reagentien nachweisen.

Kaustisches Kali bringt in der, die Kupferverbindung enthaltenden Flüssigkeit (ist die Verbindung in Wasser nicht löslich, so wird sie sich leicht in Essigsäure oder Salpetersäure lösen) einen voluminösen blauen Niederschlag von Kupferoxydhydrat hervor. Wird dieser mit überschüssigem Kali gekocht, so wird er schwarz und setzt sich leichter zu Boden; ist aber beim Kochen weniger Kali vorhanden, als zur vollständigen Zersetzung erforderlich ist, so bildet sich ein hellgelbgrüner Niederschlag.

Kohlensaures Kali bewirkt einen hellgrünen Niederschlag, der sich in einem Uebermafs des Fällungsmittels mit hellblauer Farbe auflöst.

Kaustisches Ammoniak in geringer Menge zu einem Kupferoxydsalz gesetzt, erzeugt einen grünen Niederschlag, der sich aber leicht in einem Ueberschufs des Fällungsmittels mit azurblauer Farbe auflöst, die Gränze aber, wo diese Färbung noch bemerkt werden kann, ist schon die 3000fache Verdünnung.

Schwefelwasserstoffwasser so wie Schwefelwasserstoff-Ammoniak fällen einen schwarzen, war das Kupfersalz in sehr geringer Menge zugegen, einen braunen Niederschlag; noch bei 40,000facher Verdünnung kann man eine geringe braune Färbung bemerken.

Ein sehr feines Reagenz auf Kupfer ist das Kaliumeisencyanür. Es bringt in der Kupferoxydlösung*) einen rothbraunen Niederschlag hervor, der sich in Chlorwasserstoffsäure nicht auflöst. Dieser Niederschlag entsteht selbst bei 10,000facher

*) Es wird überhaupt nur das Verhalten der Kupferoxydsalze gegen die Reagentien in Betracht gezogen, da die Kupferoxydulsalze wohl nicht als Gifte zu einer Untersuchung Veranlassung geben werden.

Verdünnung, und bei 50,000facher Verdünnung wird noch eine schwachrothe Färbung beobachtet. Das metallische Eisen ist aber allen Reagentien auf Kupfer an Feinheit vorzuziehen, wo selbst Schwefelwasserstoffwasser und Kaliumeisencyanür nicht mehr wirken, zeigt es eine sehr bestimmte Reaktion. Ein blanker Eisenspatel, Eisendraht etc. überzieht sich nämlich mit einer Lage metallisches Kupfer, welches durch seine eigenthümliche Farbe sehr leicht zu erkennen ist.

Organische, nicht flüchtige Beimengungen verändern die Einwirkung der Reagentien auf die Kupferoxydverbindungen bedeutend. War Eiweifs beigemengt, so entsteht in der Kupferoxydauflösung eine grünlichweifse, in Wasser unlösliche Fällung, welche vom kaustischen Kali mit tief dunkelblauer Farbe gelöst wird. In dieser Lösung bewirkt das Schwefelwasserstoffgas eine dunkelbraune Färbung, aber keine Präcipitation. Kaliumeisencyanür erzeugt keinen rothen Niederschlag, der aber durch Hinzusetzen von verdünnter Schwefelsäure hervorgerufen wird. Kalkwasser erzeugt eine hellblaue Fällung.

Fleischextrakt fällt das schwefelsaure Kupferoxyd kaum merklich; in dieser Verbindung erzeugt kaustisches Kali und kaustisches Ammoniak zuerst eine grüne Trübung, die von einem gröfseren Zusatz der Reagentien aufgelöst wird. In dieser durch kaustisches Kali bewirkten Auflösung bringt wieder Schwefelwasserstoffgas keine Fällung, sondern nur eine dunkelbraune Trübung hervor. Ist aber bei der Verbindung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit Fleischextrakt kein kaustisches Kali zugegen, so bringen Schwefelwasserstoffgas und Kaliumeisencyanür die bekannten Reaktionen hervor.

Mimosenschleim ändert ebenfalls die Wirkung der Reagentien etwas. Schwefelwasserstoffgas ruft in der mit Mimosenschleim versetzten Kupferoxydlösung eine braune Farbe, aber keinen Niederschlag hervor. Theeabsud fällt die schwefelsaure Kupferlösung schwärzlichgrün, eine geringe Menge kaustisches Kali vermehrt die Fällung, die sich aber im geringen Ueberschufs desselben mit pistatiengrüner Farbe auflöst; Kalkwasser wirkt fast eben so *).

*) Die Resultate, welche Dr. C. G. Mitscherlich (siehe dessen Abhandlung über die Wirkung des schwefelsauren Kupferoxydes auf den thierischen Organismus in Müller's Archiv für Anatomie etc. 1837) aus seinen

Auf ähnliche Weise verändern Wein, Zuckerauflösung *) oder eine Auflösung von Weinsteinsäure die Wirkungen der Reagentien. Kaustisches Kali theilt ebenfalls der Flüssigkeit, je nachdem die Menge des Kupfersalzes gröfser oder kleiner ist, eine mehr oder weniger intensiv blaue Farbe mit. Durch das Kochen einer solchen durch Kali bewirkten Kupferauflösung wird meistentheils das Kupferoxyd reducirt, und es entsteht ein gelbbrauner oder rother Niederschlag. Enthält ein dunkler Rothwein viel Kupfer aufgelöst, so wird durch Kali keine blaue Färbung, sondern eine schmutziggrüne Trübung und Niederschlag hervorgebracht. Wenn Kupferoxyd in eine sehr dunkel gefärbte organische Substanz enthaltende Flüssigkeit aufgelöst ist, so wird auch durch ein Uebermafs von Ammoniak keine blaue Farbe hervorgerufen; Rothwein, welcher Kupferoxyd aufgelöst enthält, wird durch Ammoniak schmutzigbraun gefärbt, ähnlich wie die Farbe durch Ammoniak in kupferfreien Rothwein erzeugt wird. Das Kaliumeisencyanür zeigt noch in den meisten Fällen durch die rothe Färbung und Fällung das Kupferoxyd am sichersten in der durch organische Substanzen versetzten und gefärbten Flüssigkeit an, nur darf, wie schon oben beim Eiweifs gezeigt, dieselbe nicht alkalisch sein. Sind aber die Lösungen sehr dunkel gefärbt, so läfst auch dieses Reagenz keine genaue Bestimmung zu.

Es bleibt in allen den Fällen, wo organische Substanzen in der Kupferoxydauflösung, die Wirkungen der Reagentien so sehr unsicher machen, das metallische Eisen, ein ausgezeichnetes, feines und ungeschwächtes Reagenz. Ist der Gehalt an Kupfer bedeutend, so erscheint auf den in die Flüssigkeit gestellten Eisenstab sogleich der metallinische Ueberzug von Kupfer; ist der Gehalt sehr gering, so währt es einige Zeit, bis sich der Ueberzug zeigt. Boutigny **) zeigte, dafs selbst da, wo weder Kaliumeisencyanür noch Schwefelwasserstoffgas

---

Versuchen über die veränderten Erscheinungen, welche Reagentien in der mit gewissen organischen Stoffen verbundenen Kupferoxydsalzlösung hervorbringen, mittheilt, stimmen mit den meinigen, so weit ich für diesen Zweck die Untersuchungen ausdehnte, ganz überein. C. G. Mitscherlich untersuchte auch bei dem mit Eiweifs bewirkten Niederschlag, dessen quantitative Zusammensetzung und aufserdem noch das Verhalten von Schleim, Faserstoff, Leim, Speichelstoff, Käsestoff zum schwefelsauren Kupferoxyd. Simon.

*) Rose's analytische Chemie, Bd. 1, S. 97.

**) Buchner's Repertorium, Bd. 45, S. 282.

auf Kupfer reagirten, das Eisen noch eine sehr deutliche Reaktion hervorbrachte. In einer bis so weit verdünnten Auflösung des schwefelsauren Kupfers, die mit einigen Tropfen Schwefelsäure angesäuert worden war, hing er an einem Haar eine Nadel auf, stellte eine Glasglocke darüber, und setzte das Ganze an einen Ort, wo es vor jeder Erschütterung gesichert war. Er beobachtete in den ersten 8 Tagen eine zu-, und darauf wieder abnehmende Gasentwickelung; nach 16 Tagen war die Nadel verschwunden und an deren Stelle ein brauner Cylinder gekommen, welcher mit Borax und Oel gemengt, in einer kleinen Kapelle mit dem Löthrohr behandelt wurde; es färbte sich die Flamme grün, und es wurde selbst metallisches Kupfer erhalten, welches in einer Säure aufgelöst, mit Kaliumeisencyanür und kaustischem Ammoniakgeist die Reaktion auf Kupfer gab. Auf solche Art hat Boutigny den Kupfergehalt des Getreides nachgewiesen.

Wir haben diesen höchst interessanten Versuch wiederholt und vollkommen bestätigt gefunden.

Es bleibt nun noch eine wichtige Methode übrig zu erwähnen, mittelst welcher man das Kupfer untrüglicher als durch die angeführten Reagentien darlegen kann, und die als ein ganz besonderes Kriterium betrachtet werden mufs, nämlich die Reduktion. Besonders pflegt man das Schwefelkupfer, welches beim Hindurchstreichen von Schwefelwasserstoffgas durch eine Kupferauflösung gewonnen wird, der Reduktion zu unterwerfen. Man vermengt die Probe mit Soda, legt sie auf die Kohle, und erhitzt sie anhaltend durch die innere Löthrohrflamme. Oft wird es sich ereignen, dafs man, wenn die Reduktion vollendet ist, auf der Kohle doch kein metallisches Kupfer vorfindet, weil es bei sehr geringen Mengen von der Soda mit fortgerissen, in den Poren der Kohle eindringt. Man mufs dann vorsichtig, damit nichts fortspringt, mit einem Messer den Theil der Kohle loslösen, welcher von der Soda durchzogen ist, ihn in einem Mörser fein reiben und mit Wasser die leichten Theile abschlämmen. Ist man aber dabei nicht achtsam, so dafs etwas der, von Soda durchzogenen Kohle nicht losgebrochen, oder ein fortgesprungenes Stückchen unbeachtet gelassen wird, so kann es sein, dafs gerade in diesem das Kupfer eingezogen war, und man kommt zu falschen Schlüssen. War auch nur die geringste Menge Kupfer vorhanden, so wird man nach sorgfältigem Abschlämmen die rothen, glänzenden Flittern im Mörser wahrnehmen.

Hat man mit festen oder sehr dickflüssigen, organischen Substanzen zu thun, die nur sehr wenig Kupfer enthalten, z. B. mit verdächtigen, in kupfernen Gefäfsen gekochten Speisen, oder mit durch schwefelsaures Kupfer verfälschtem Brodte, so kann es sein, dafs, durch Digeriren mit Salpeter- oder Schwefelsäure, das Metall nicht ausgezogen wird. Hier wird auch die Reduktion mit Vortheil angewendet, und man bedient sich am zweckmäfsigsten des Verfahrens von Jacquemyns *). Die zu untersuchende Masse wird, war sie fest, mit so viel Wasser angerührt, bis sie die Konsistenz eines weichen Teiges hat, und dann mit dem Doppelten an gepulverten, krystallinischen, kohlensauren Natron gemengt; darauf wird sie in einem Hessischen, bedeckten Schmelztiegel erst nach und nach erhitzt, und dann eine viertel Stunde hindurch der Rothglühhitze ausgesetzt. Wenn der Tiegel erkaltet, nimmt man einen Theil der verkohlten Masse heraus, reibt sie mit Wasser sehr fein und schlemmt die leichten Kohlentheile vorsichtig ab; hierauf nimmt man eine zweite Portion und verfährt so bis die ganze Masse auf diese Art behandelt worden ist. Man wird dann im Mörser zurückgebliebene, rothe Kupferflittern vorfinden. Um zu verhüten, dafs nicht das kohlensaure Natron in der Hitze in den Boden des Tiegels sich einzieht, legt man zuerst auf den Boden eine Portion der auf Kupfer zu untersuchenden und nicht mit Soda gemengten Masse. Dr. C. G. Mitscherlich **) giebt zwei Methoden an, um das Kupfer aus seinen organischen Verbindungen so abzuscheiden, dafs man selbst eine quantitative Bestimmung mit Erfolg anstellen kann. Die eine derselben, die die bequemere genannt wird, theilen wir mit, weil sie sich den Jacquemyns'schen Verfahren anreihen läfst. Ist nämlich die organische, des Kupfergehaltes verdächtige Masse ***) mit Soda geglüht worden, so wird der Rückstand nach und nach mit rauchender Salpetersäure versetzt; man erhält hierbei zugleich salpetersaures Natron, und verpufft, um die organischen Substanzen vollkommen zu zerstören, mit Vorsicht und in kleinen Quantitäten, zieht wieder mit Salpetersäure aus, verdampft und ver-

---

*) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. 18, S. 75.

**) Abhandlung über die Wirkung des schwefelsauern Kupferoxydes etc. Müller's Archiv für Anatomie etc., 1837.

***) Es ist natürlich, dafs man die dem Glühen zu unterwerfenden Substanzen auf ein möglichst geringes Volumen zurück bringt, und alles daraus entfernt, was, ohne dem etwaigen Kupfergehalt zu nahe zu treten, entfernt werden kann.

pufft, falls die Zerstörung der organischen Stoffe noch nicht vollkommen vor sich gegangen war, von neuem.

Ist somit endlich der Zweck erreicht, so kann man sich des gewöhnlich gebräuchlichen Verfahrens bei Analysen der Kupfersalze bedienen, und durch Zusatz von kaustischem Kali zu der heifsen Auflösung das Kupferoxyd abscheiden.

Nach dem Vorhergehenden wird es nun leicht sein, bei einer gerichtlich chemischen Untersuchung eine Kupferverbindung, sei sie frei von organischen Stoffen, sei sie in ausgebrochenen Massen oder in den Kontentis des Magens und der Gedärme enthalten, untrüglich nachzuweisen. Aber hier müssen wir anrathen, die Winke, die Duflos *) über die Vorsicht, welche man bei gerichtlich-chemischen Analysen zu beobachten hat, besonders wenn man auf Kupfer hinarbeitet, sehr zu beherzigen. Nachdem Sarzeau **) das Kupfer in so vielen Pflanzenstoffen, in der China, in Bittersüfsstengeln, Fliederblüthen, Klettenwurzeln etc. und Boutigny im Getreide nachgewiesen hat, kann es leicht möglich sein, dafs ein sehr genauer und routinirter Chemiker in den Magenkontentis eines muthmaslich Vergifteten Kupfer nachweiset, welches durch so unschädliche Stoffe, wie wir sie eben anführten, demselben zugeführt wurde; zu welchen falschen Schlüssen kann diefs führen! Man mag daher beim Kupfer, wie auch bei einigen anderen Substanzen sich nicht blofs auf die qualitative Analyse beschränken, wie Duflos mit Recht anräth, sondern auch das Kupfer quantitativ zu bestimmen suchen.

Blei.

Das Blei [*Plumbum; Plomb.*] ist eines der Metalle, die dem Menschen am längsten bekannt sind; es kommt in der Natur sehr häufig vor, und wird gewöhnlich aus dem Bleiglanz oder auch aus der Bleiglätte gewonnen. Es ist bläulich weifs von Farbe, dehnbar, hat ein spec. Gewicht von 11,352, einen ziemlich starken Glanz und schmilzt bei + 262 Grad. Bei der gewöhnlichen Temperatur, und rascher beim Erhitzen, überzieht es sich mit einer grauen Haut, einem Suboxyd des Bleies.

Die anderen Oxydationsstufen sind im Handel sehr bekannt und daher auch hier von Wichtigkeit

*) Schweigger-Seidel's Journal 40, pag. 366.

**) Journal de Pharmacie, XVI, pag. 505.

Bleioxyd.

[Syn. Bleiglätte; *Plumbum oxydat; Massicot; Oxydum Plumbicum; Protoxyde de Plomb;* wird es beim Abtreiben des Silbers gewonnen. *Lithargyrum.* Chem. Konst. 92,83 Blei und 7,17 Srst.]

Es sieht gelb aus, bekommt aber, wenn es gerieben wird, mehr oder weniger einen Stich in's Rothe, hat ein bedeutendes specifisches Gewicht, ist geruchlos, unlöslich in Wasser und Alkohol, löst sich etwas im kaustischen Kali und Natron, leicht in Säuren und bildet die Bleisalze. Es verflüchtigt sich beim Erhitzen nicht, sondern färbt sich dunkler, fast gelblich roth, schmilzt endlich zu einer Masse, die erkaltet in kleinen Schuppen abspringt, dann die Bleiglätte darstellt, die weniger als eine derbe lichtgelbe, sondern lockere, röthlichgelbe Masse erscheint.

Mennige.

[Syn. *Minium*; *Deutoxyde de Plomb.* Chem. Konst. 89,62 Blei und 10,38 Srst.]

Die Mennige ist eine höhere Oxydationsstufe, oder ein Gemisch von Ueberoxyd und Oxyd des Bleies. Sie wird durch Erhitzen des Bleioxyds gewonnen, ist ein in der Hitze nicht flüchtiges, rothes oder gelbrothes Pulver, unlöslich in Wasser und Alkohol, geruchlos, wird mit Salpetersäure übergossen und etwas erhitzt dunkelbraun, indem sich Bleiüberoxyd bildet. Beide erwähnte Oxyde werden in Handwerken und Künsten viel benutzt, vorzüglich als Malerfarben, zum Firnifs kochen, und zu den pharmaceutischen Präparaten.

Von den Salzen des Bleies sind besonders zwei wegen der allgemeinen Anwendung im gewöhnlichen Leben von Wichtigkeit, nämlich der Bleizucker und das Bleiweifs.

Bleizucker.

[Syn. Essigsaures Bleioxyd; *Plumbum acetic.; Sachar. saturni; acetas plumbicus c. Aq.; Acétate neutre de Plomb.* Chem. Konst. 58,71 Blei, 27,08 Essgs., 14,21 Wssr.]

Der Bleizucker wird in Fabriken bereitet, krystallisirt in grofsen, geschobenen, vierseitigen Säulen, erscheint aber gewöhnlicher in kleinen Nadeln, mit Stücken unausgebildeter, gröfserer Krystalle gemengt. Er hat einen süfslichen, dem Zucker nicht unähnlichen, hintennach herben, zusammenziehenden Geschmack und löst sich

im Wasser leicht auf, ebenfalls in Alkohol. An der Luft verliert er einen Theil seiner Essigsäure und fatiscirt, indem er sich mit einer Haut von kohlensaurem Blei überzieht. Stark erhitzt schmilzt er, zersetzt sich dann, und es bleibt eine geringe Kohle, welche das Blei gröfstentheils reducirt enthält, zurück. Im gewöhnlichen Brunnenwasser gelöst, wird die Flüssigkeit sehr bald *milchweifs* von sich fällenden, unauflöslichen Verbindungen des Bleioxydes mit der Schwefel- und Kohlensäure, die frei oder gebunden sich im Brunnenwasser befinden. Der Bleiessig, welcher auch hieher gehört, ist eine wasserhelle oder gelbe Flüssigkeit, die alkalisch reagirt, nicht krystallisiren kann, eben so süfslich wie der Bleizucker schmeckt, und mit Brunnenwasser gemischt, gleichfalls eine milchähnliche Flüssigkeit (Goulard's Wasser) giebt.

Bleiweifs.

[Syn. Kohlensaures Bleioxyd; *Cerussa*; *Plumbum carbonic*; *Carbonas Plumbicus*; *Carbonate de Plomb*. Chem. Konst. 83,46 Blei und 16,64 Kohls.]

Das Bleiweifs wird auch in Fabriken bereitet. Es erscheint in weifsen, mehr oder weniger festen, gewöhnlich konisch geformten Stücken. Ist es mit Gummi angerieben und in viereckigen, etwa ein halbes Pfund schweren Stücken geformt, so erhält es den Namen Kremnitzer Weifs. In Wasser und Alkohol ist es unlöslich, löst sich aber unter Aufbrausen in Salpetersäure und auch in kaustischem Kali. In grofser Hitze verliert es seine Kohlensäure und verwandelt sich in Mafsikot. Ein kohlensaures Blei erzeugt sich auch in den aus Blei verfertigten Wasserleitungsröhren. Christison *) hat Versuche angestellt, um zu ermitteln, unter welchen Umständen Blei vom Wasser angegriffen wird, und gefunden, dafs destillirtes, durch Kochen von der athmosphärischen Luft befreites Wasser auf das Blei nicht wirkt, aber wohl wenn es den gewöhnlichen Luftgehalt besitzt. Es bildet sich dann, nach Christison kohlensaures Blei und in längerer oder kürzerer Zeit findet man das Metall förmlich angefressen. Derselbe Schriftsteller hat gefunden, dafs 12 Unzen Wasser, die auf solche Art auf Blei wirkten, fast $\frac{1}{10}$ Gran kohlensaures Blei aufgelöst enthielten. Dahingegen wird die Einwirkung des Wassers ganz gehindert, wenn es salinische Bestandtheile, wie z. B. das Brunnenwasser, aufgelöst enthält und wiederum bedeutend vermehrt,

*) Christison, Abhandlung über die Gifte, pag. 538.

wenn es neben diesen zugleich einen überwiegenden Gehalt an Kohlensäure besitzt. Es sind diese Beobachtungen für die Gesundheitspolizei von Wichtigkeit, in Bezug der Wasserleitungsröhren oder Wasserbehälter, wie sich solche an manchen Orten aus Blei befinden. Auch durch Aufbewahren von Speisen in Gefäfsen, welche mit Bleiglasur überzogen waren, wie man sie früher gar nicht selten auf Märkten zum Verkauf ausgeboten fand, haben sich Unglücksfälle ereignet. Bemerkenswerth ist ein Fall in Hildburghausen beobachtet*), wo Dr. Hohnbaum wegen der Eigenthümlichkeit der Krankheitssymptome die Speisen untersuchte, und einen in einem irdenen, schlecht mit Bleiglasur überzogenem Gefäfse aufgehobenen Essig fand, von dem die Unze 9 Gran (!) Blei enthielt.

Wirkung des essigsauren Bleioxyds.

Nach Orfila's**) Versuchen bringt das essigsaure Bleioxyd in angemessenen Gaben auf den thierischen Organismus theils solche Zufälle hervor, wie sie durch korrosive Reizung der Magendarmhaut bedingt, theils durch desorganisirende Affektion des Nervenlebens erzeugt werden. Die erstere Art der Wirkung erfolgte besonders in den Fällen, wo der Bleizucker in fester Gestalt gegeben und theilweis durch Erbrechen wieder ausgeleert wurde, und liefs sich die Anätzung der Magendarmgebilde durch die eigenthümliche weifse Entfärbung derselben erkennen; die letztere Wirkungsweise trat dann ein, wenn das Gift im aufgelösten Zustande genommen wurde, und so lange im Magen verweilte, dafs eine Absorption geschehen konnte; defsgleichen wo es auch in verhältnifsmäfsig kleinen Gaben (von 5 — 13 Gran) durch Veneneinspritzung unmittelbar in die Blutmasse gelangte. In beiden Fällen trat der Tod unter äufserster Mattigkeit und Hinfälligkeit, aufgehobener Bewegungsfähigkeit und konvulsiven Zufällen ein, und bei der Sektion liefsen sich keine krankhaften materiellen Veränderungen in den Darmorganen nachweisen. Gaspard***), welcher gleichfalls diese tödtliche Wirkung des in unmittelbare Berührung mit dem Cirkulationsmedium gebrachten Bleies schon von einigen Granen beobachtete, ist jedoch der

*) Henke, Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, 1827, XIII, pag. 151.
**) Toxicol. génér, T. 1, pag. 635.
***) Journ. de physiol. par Magendie, T. 1, pag. 289.

Meinung, dafs diese Wirkung nur durch entzündliche Magendarmaffektion eintrete, indem sowohl die von ihm während des Lebens des vergifteten Thieres beobachteten Erscheinungen (und vornämlich die tenesmodischen blutigen Darmausleerungen), als auch die nach dem Tode desselben wahrgenommenen Veränderungen (Röthung der Darmschleimhaut, Ekchymosen, blaue Flecke, Blutinfiltrationen) ganz besonders darauf hindeuten. Nächst dieser Magendarmaffektion erzeuge der Bleizucker auch jedesmal eigenthümliche, ihrem Wesen nach auf Entzündung beruhende Störungen im Lungenorgane, was sich im Leben an der äufserst mühsamen Respiration, und nach dem Tode an der dunkelgefleckten, kollabirten Beschaffenheit der Lungen erkennen lasse. Mit diesen Resultaten stimmen die von Campbell*) erhaltenen völlig überein. Er fand aufserdem in seinen Versuchen, dafs die irritirende Wirkung des essigsauren Bleioxydes auch beim Einspritzen desselben in den Mastdarm hervortrat, indem mit Stuhlzwang verbundene Darmausleerungen erfolgten. Auch fand er nach dem Tode den Magen roth und gerunzelt und in dem Dünndarmen neue Gefäfsbildungen.

Die vergiftende Wirkung des essigsaurem Bleioxyds erfolgt nach C. G. Mitscherlich's**) interessanten Versuchen entweder durch Anätzung der Magendarmschleimhaut, oder durch krankhafte Umwandlung (chemische Zersetzung) des Bluts. Diese Modifikation der Wirkung hängt von dem Quantitativ-Verhältnisse des einverleibten Giftes ab; der Tod durch Anätzung ist die unmittelbare Folge grofser, der durch Blutzersetzung die Wirkung kleinerer Gaben. In beiden Fällen geht das essigsaure Bleioxyd mit den Absonderungsprodukten und den Kontentis des Nahrungskanals eigene Verbindungen ein, welche im Wasser nur zum Theil und schwer, in der im Magen vorhandenen freien Milch- und Chlorwasserstoffsäure jedoch leicht löslich sind, und dann resorbirt und in die Cirkulationsorgane eingeführt, auf das Blut entmischend wirken. Erfolgt eine vollständige Zersetzung des essigsauern Bleioxyds durch die Verdauungssäfte, so wirkt das mit diesen eine eigene Verbindung (Bleizucker und Verdauungsstoff) konstituirende Metallsalz (als ein schon mit organischem Stoffe imprägnirter Körper), auch nicht mehr ätzend oder zer-

*) Christison, a. a. O., pag. 574.

**) Ueber die Wirkung des essigsauren Bleioxyds auf den thierischen Organismus, in Müller's Archiv, 1836, Hft. 4 u. 5.

setzend auf die organischen Flächen des Nahrungskanals, sondern gelangt, nachdem es durch die freie Magensäure auflöslich und in dieser Gestalt resorbirt worden, in's Blut (aus dem es M. jedoch nicht mit Sicherheit darstellen konnte) und zersetzt dieses, wobei es sich aus der mikroskopischen Untersuchung von Froschblut, welches einer koncentrirten Bleizuckersolution zugesetzt wurde, ergab, dafs die Blutkörperchen selbst wahrscheinlich keine Veränderung erleiden, und diese sich lediglich auf das Blutwasser beschränke, indem der faserstoffige Bestandtheil sich ausschied, und der albuminöse eine theilweis ungelöste Verbindung einging. Das auf diese Weise entmischte Blut wirke nun wiederum zersetzend auf die thierischen Gewebe, und sei jene Röthe, welche man in den Darmgebilden antrifft, keinesweges eine durch Entzündung hervorgebrachte, wie Orfila annimmt, da sie weder die Haar- noch die Zweiggefäfs-Injektion, noch endlich die punktirte Injektion — diese charakteristischen Merkmale ächt entzündlicher Röthe wahrnehmen lasse, sondern lediglich die Wirkung des entmischten Blutes, wie diefs ja auch bei hämatoseptischen Krankheiten beobachtet werde. Bei der Leichenöffnung findet man alsdann keine Anätzung der Magendarmorgane, das Blut dunkler als gewöhnlich, kirschroth und im geronnenen Zustande. Geschieht hingegen die Zersetzung des mit den Magendarmsäften sich verbindenden Bleizuckers nicht vollständig, so wirkt der unzersetzt gebliebene Theil durch unmittelbaren Kontakt mit der inneren Magendarmhaut ätzend (zersetzend) auf dieselbe ein, und zwar um so extensiver und intensiver, je bedeutender das unzersetzt gebliebene Quantum war. Diefs sind die Fälle, wo man nach Bleizuckervergiftung jene eigenthümliche mehr oder minder weit verbreitete grauweifsliche Entfärbung der Schleimhaut des Nahrungskanals findet, wobei das Gewebe derselben sehr trocken und friabel ist. So liefsen sich auch Orfila's Beobachtungen genügend erklären, denen zufolge diese eigenthümliche Entfärbung vorzüglich in solchen Fällen sich darbot, wo die Speiseröhre unterbunden wurde, während sie da, wo diese Unterbindung nicht stattgefunden, eine (irrthümlich für entzündlich gehaltene) Röthe zeigte. Im ersteren Falle konnte nämlich das Gift weder theilweise durch Erbrechen entleert, noch beim Mangel des — beim Akte des Brechens stets vorhandenen — Säftezuflusses nach dem Magen vollständig zersetzt werden, während im letzten Falle wohl eine Zersetzung erfolgte, jedoch die aus Verbindung der organischen Stoffe des

Nahrungskanals mit Bleizucker hervorgegangene Bleikomposition den Tod und jene Röthe durch Blutentmischung herbeiführte. Diese Blutgerinnung erfolge schon dann, wenn ein unterbundenes Blutgefäfs in eine Auflösung des essigsauern Bleioxyds gelegt werde; eben so die durch Anätzung bewirkte weifsliche Metamorphose, wenn der Muskel oder andere Theile — und zwar sowohl im lebenden als mortificirten Zustande — in unmittelbare intensive Berührung damit kommen. Von Wunden oder Geschwüren aus wirke der Bleizucker nicht allgemein, sondern nur örtlich, indem die Ursache der Allgemeinwirkung, nämlich die auflösende Einwirkung freier Säuern auf jene eigenthümliche Bleiverbindung (mit organischen Stoffen, wie mit Eiweifs-, Speichel-, Verdauungsstoff, Osmazom) hier nicht, wie im Magen, gegeben ist*). Belege dafür liefern zwei Versuche; im ersteren wurde rein angewandtes essigsaures Bleioxyd in drei verschiedene Wunden (in der Nähe des Rückgrathes, der Hinterextremität und der Brust) eingebracht, und es erfolgten weder Erscheinungen der Bleivergiftung, noch zeigte der Magendarmbefund und eben so wenig die Blutmasse etwas Abnormes, während alle Zeichen der Lokalverletzung im Leben (gehinderte Bewegung und Respiration) wie im Tode (Umwandlung des Zellgewebes, der Muskeln, Sehnen, Scheiden, Häute und Blutgefäfse in eine weifse,

*) Es lassen sich indefs diese in Folge der rein örtlichen Bleieinwirkung entstandenen Vergiftungen nicht in Abrede stellen. So fordert der treffliche Kopp (siehe dessen Denkwürdigkeiten aus der ärztlichen Praxis) zur gröfsten Vorsicht beim Gebrauche der Bleimittel in der Kinderpraxis auf, indem sie hier sowohl in Salben- als Pflasterform angewandt, durch erfolgte Aufsaugung oftmals die nachtheiligsten Folgen herbeiführen, wie sich ihm selbst ein solcher Fall darbot, wo der Tod des Kindes die Folge davon war. Auch Boerhaave, Brambilla, Percival und Wedekind warnten vor der über gröfsere Flächen sich erstreckenden und länger fortgesetzten Anwendung flüssiger Bleimittel, indem die manifesten Erscheinungen der Bleitoxikation sich darauf einstellten; in dem von Backer beobachteten Fall wurde durch Anwendung einer Salbe aus Bleiglätte auf die Scheide eine heftige Kolik herbeigeführt, und nach Zeller entstanden selbst auf Einstreuung der Bleiglätte in die Achselhöhle, Vergiftungszufälle. — Da nun der Einwand der Seltenheit solcher Fälle, worin gleichzeitig das Eingeständnifs des Faktums liegt, keinen irgendwie befriedigenden Aufschlufs in der Sache selbst giebt; so folgt daraus nothwendig, dafs unter diesen Umständen eine allgemeine Affektion auf Grund der örtlichen Bleieinwirkung sehr wohl eintreten könne, was M. dann der Absonderung einer sauern Flüssigkeit zuschreibt.

Sobernheim.

trockene, leicht trennbare Masse) hervortraten; im zweiten Falle, wo der Bleizucker durch Eiweifsüberschufs gefällt und durch einige Tropfen Essigsäure aufgelöst, auf dieselbe Weise beigebracht und die Auflösung vom Zellgewebe aus resorbirt wurde, trat Allgemeinvergiftung und nach 20 Stunden der Tod unter äufserster Mattigkeit, Krampfzufällen und Opisthotonus, in einem andern Falle schon nach 3 Stunden unter konvulsiven Bewegungen ein. Das Blut zeigte die oben angegebene krankhafte Beschaffenheit.

Was die Aktion des essigsauren Bleioxyds auf den menschlichen Organismus betrifft, so steht dasselbe den anderen giftig einwirkenden Metallsalzen sowohl an Intensität als Schnelligkeit der Wirkung im Allgemeinen weit nach, woher auch im Ganzen nur wenig Fälle von sehr rasch verlaufender Bleivergiftung vorkommen. Laidlaw machte in dieser Hinsicht interessante Versuche an sich selbst. Er nahm binnen 9 Tagen gegen 70 Gran Bleizucker, ohne davon die der Bleikolik eigenthümlichen Zufälle an sich wahrgenommen zu haben. Der Puls fiel bis auf 52 Schläge, und — was allerdings merkwürdig ist — das Zahnfleisch schwoll an und es trat Salivation ein*) In einem von Christison**) beobachteten Falle, wo gegen 2 Drachmen Bleizucker genommen wurden, erholte sich Patient binnen 2—3 Tagen vollkommen***). Ja, in einem Falle, wo 1 Unze davon

*) Siehe Sobernheim's prakt. Arzneimittellehre, pag. 241.

**) A. a. O. pag. 578.

***) Interessant ist die von Laidlaw, Richter, (Ausführliche Arzneimittellehre, Bd. 4, pag. 632) Heinrich (Hufel. Journal, Bd. 47, St. 6, pag. 63) und Anderen gemachte Beobachtung, dafs so lange Bleizucker gegen bestehende Lungensucht gebraucht wurde, niemals nachtheilige Wirkungen in Bezug auf den Gesammtorganismus sich bemerkbar machten, wohl aber, wenn das Uebel (sicherlich nur in seltenen Fällen!) dadurch gehoben war. Es beruht diefs auf dem praktischen Grundsatz, dafs ein sonst heroisches Mittel, so lange es wirklich indicirt ist, selbst in gröfseren Gaben angewandt, von der Krankheit allein absorbirt wird und daher keine Nebenzufälle bewirken kann, die aber sogleich eintreten, wenn das Uebel beseitigt worden, oder wenn das Mittel in unzureichenden kleinen Gaben, aber anhaltend gebraucht wird. Man denke nur an die enormen, sonst wahrhaft vergiftenden Gaben des Opiums im Säuferwahnsinn und Wundstarrkrampf, im perniciösen Wechselfieber, der Belladonna und Kanthariden in der Wuthkrankheit; und eine Thatsache ist es, dafs Kalomel in kleineren aber öfteren Gaben weit eher Speichelflufs herbeiführt als in angemessenen gröfseren und seltener verordneten.

Sobernheim.



verschluckt, aber erst nach Verlauf von 3 Stunden ärztliche Hilfe angewandt wurde, erholte sich gleichfalls der Kranke, und man konnte selbst 5 Stunden nach geschehener Vergiftung in der zuerst ausgepumpten Magenflüssigkeit Blei entdecken *).

Dafs ein wirklicher Uebergang des Blei's in der oben angegebenen organischen Verbindung, in's Blut stattfindet, läfst sich mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, wiewohl, wie bereits erwähnt, die Auffindung desselben in dieser Flüssigkeit den sorgsamen Versuchen C. G. Mitscherlich's nicht mit Sicherheit gelingen wollte, der auch keine Spur davon im Urin entdeckte. Zu denselben negativen Resultaten war schon früher Wibmer **) gelangt; er entdeckte jedoch Blei im Rückenmark, in der Leber, und in den Muskeln, und auch Christison ***) erhielt dasselbe aus den Rücken- und Lendenmuskeln, woselbst es durch Schwefelwasserstoffgas deutlich angezeigt wurde.

Endlich ist hier auch noch zu erwähnen, dafs das essigsaure Bleioxyd nach Macaire-Prinsep †) auch auf den Pflanzenkörper vergiftend wirkt. Die in eine Bleizuckerauflösung gelegten Vegetabilien wurden grün gefärbt.

Symptome der Bleizuckervergiftung.

Die von Orfila bei Hunden beobachteten Zufälle der Bleivergiftung waren: häufiges Erbrechen einer weifslichen, schleimartigen Materie mit Ausleerung von einzelnen Bleizucker-Partikeln, welches späterhin unter Anstrengung sich wiederholte, starker Durst, geringer Appetit, Abgang von festen oder flüssigen Exkrementen, paralytische Affektion der Hinterextremität, so dafs das Gehen unmöglich wurde, und unter bedeutender Abmagerung, grofser Hinfälligkeit, mühsamer Respiration und Konvulsionen der Tod eintrat. Schubarth ††) gab einem Hunde $2\frac{1}{2}$ Drachmen Bleizucker in Wasser aufgelöst; nach 8 Minuten erbrach er weifsen Schleim, nach $\frac{1}{4}$ Stunde nach heftigem Anstrengungen wiederum und nach 1 Stunde zum drittenmal; da-

---

*) London medical Repository 1824, N. S. 3, pag. 37.

**) Tractatus de effectu plumbi in organismo animali sano etc. Münch. 1829.

***) Abhandl. über die Gifte, Nachträge zur Iten Ausgabe. Leipzig 1833, pag. 133.

†) Marx, a. a. O., Bd. 1, Abth. 2, pag. 105.

††) Horn's Archiv, 1823, Nov. und Dec., pag. 415.

zwischen leerte er 2 Mal dünnflüssige gelbliche Faekalstoffe aus; die Respiration wurde beschleunigt. Nach Verlauf von 3½ Stunden erbrach er sich auf's Neue nach vielen Anstrengungen. Von jetzt ab traten keine krankhaften Erscheinungen hervor, jedoch magerte der Hund bedeutend ab, bekam einen andauernden Husten, einen keichenden Athem, frafs wenig und war sehr traurig. Er wurde erst am 20sten Tage durch Blausäure getödtet (über die Resultate der Leichenöffnung siehe Sektionsbefund). C. G. Mitscherlich*) gab einem Hunde zwölf Grammes (3 Drachmen und 17 Gran) Bleizucker in 3 Theilen Wasser aufgelöst. Es erfolgte 7 Mal heftiges Erbrechen einer weifslichen geronnenen Masse. Tags darauf, wurde dem ganz munter gewordenen Hunde dieselbe Gabe gereicht, die ebenso wirkte, jedoch eine gröfsere Mattigkeit hinterliefs. Am 4ten und 5ten Tage dieselbe Gabe und dieselben Erscheinungen. Vom 6ten und 7ten Tag — bis dahin war aufser einiger Mattigkeit und unbedeutender Abmagerung nichts Krankhaftes wahrzunehmen — nahmen die Munterkeit und die Kräfte sehr ab, das Gehen wurde beschwerlich und namentlich die Bewegung der Hinterextremität mühsam und unvollständig, der Gang unsicher, die Efslust war ganz entschwunden, der Durst nicht bedeutend; die geringe Darmausleerung bestand aus weicher Faekalmasse. Am 8ten Tage wurden dem Hunde noch 6 Grammes (1½ Drachme 8½ Gran) in Wasser gelöst, gereicht. Heftiges einmaliges Erbrechen bei länger fortdauerndem heftigem Brechreiz. Grofse Mattigkeit, sehr mühsamer und unsicherer Gang, so dafs das Thier meist mit eingezogenem Bauche in der liegenden Stellung verharrte; bedeutende Abnahme der Empfindlichkeit, gänzlicher Verlust der Efslust, geringer Durst, seltene Harnausscheidung; am 10ten und 11ten Tage blutige Darmausleerungen, an welchem Tage auch unter äufserster Prostration und konvulsiven Bewegungen der Tod eintrat (über die Leichenöffnung siehe Sektionsbefund).

Aehnliche, nur durch das mangelnde Erbrechen modificirte Erscheinungen traten bei Kaninchen auf Einwirkung einer Gabe von 10 Grammes (2 Drachmen 44 Gran) hervor. Oftmals war hier das Harnexkret von milchartiger Beschaffenheit, setzte in der Ruhe eine klare gelbliche Flüssigkeit und einen weifsflocki-

*) Ueber die Wirkungen des essigsauern Bleioxyds auf den thierischen Organismus, in Müller's Archiv, 1836. Hft. 4. u. 5.

ges Sediment ab; in andern Fällen klärte sich aus diesem Harn eine rothgefärbte, dem Blutwasser analoge Flüssigkeit ab, während das Sediment ebenfalls weifsflockiger Art war. In beiden Fällen wurden auch in den Nieren krankhafte Veränderungen gefunden. Niemals verursachte die Berührung des Unterleibs Schmerzen. Der Tod folgte in 3—12 Stunden unter Athem- und Pulserlöschen und tetanischen Erscheinungen.

Die beim Menschen beobachteten Vergiftungszufälle nach Bleieinwirkungen beziehen sich theils — und zwar in selteneren Fällen — auf eine sehr rasch und intensiv hervortretende anätzende Reizung des Nahrungskanals; zu der sich späterhin noch die auf Nervenaffektion hindeutenden Erscheinungen gesellen, und der Tod, wenn nicht schleunige Hilfe geleistet wird, in kurzer Zeit eintritt*), theils — und zwar in den bei weitem häufigeren Fällen — auf die Symptome der Bleikolik und Bleilähmung. Die Bleikolik (Malerkolik, Hüttenkatze, *colica saturnina s. mineralis*, *colica pictorum*) charakterisirt sich zuvörderst dadurch, dafs sie bei den, Bleieinwirkungen häufig ausgesetzten Personen, wie bei Bleiweifs-, Bleizucker- und Farben-Fabrikanten, Malern und Farbenreibern, Anstreichern, Glasern, Vergoldern, Zinngiefsern, Töpfern, Schriftsetzern, Schriftgiefsern, Steinschneidern, Berg- und Hüttenarbeitern, aber auch auf den Genufs der mit Bleiglätte verfälschten Weine, ja bisweilen auch auf den Genufs des durch bleierne Dachrinnen geflossenen Regenwassers**), so wie der in bleiernen Gefäfsen zubereiteten Speisen sich einstellt. Nächst diesem bestimmten ätiologischen Momente diagnosticirt sich dieser Krankheitszustand durch folgende pathognomonische Erscheinungen: der Kranke klagt unter äufserst heftigen Leibschmerzen, kneifender, krampfhaft zusammenziehender, schneidender Art, die vorzugsweise um die Nabelgegend fixirt sind, sich nach kürzeren oder längeren freien Zwischenräumen mit erneueter Heftigkeit wiederum einstellen, oftmals auch statt dieser Intermissionen blos kurze Remissionen darbieten, und dann auf's Neue exacerbiren, durch auf diese Gegend ausgeübten

*) So beobachtetet Christison in dem oben citirten Falle, wo Patient 2 Drachmen Bleizucker zu sich genommen hatte, heftiges Erbrechen, brennenden und stechenden Schmerz in den Schlingorganen, der Speiseröhre und im Magen.

**) Chomel, im diction. de médec.

Druck meist sich mildern *) und auf Rücken, Brust und Unterextremitäten sich verbreiten; die Bauchdecken um den Nabel sind tief nach Innen gegen die Wirbelsäule zu eingezogen, wobei sich der Unterleib hart und höckerig anfühlt, als wenn er an einzelnen Stellen mit harten Knollen angefüllt wäre **). Nächstdem findet äufserst hartnäckige Leibesverstopfung Statt, und die, mittelst Lavements mühsam ausgeleerten, oder auch von selbst unter tenesmodischen Zufällen abgehenden kleinen, rundlich geformten, harten und knolligen Faekalstoffe gleichen in ihrem Aeufsern ganz besonders dem Schaf- oder Ziegenkothe. Ungleich seltener kommt statt dieser Obstruktion Diarrhö vor. Mund und Hals sind trocken, der Durst stark, das Gesicht bleich, in's Gelbliche spielend; leidende und angstverkündende Physiognomie, häufiges Aufstofsen und andere dyspeptische Zeichen, endlich mehr und minder anhaltendes Erbrechen galliger, grünlich gefärbter Stoffe; sehr grofse Beängstigung, Schluchzen, Gliederzittern; in Taubheit und Lähmung übergehende Schmerzen und Krämpfe ***) in den Untergliedmafsen; der Puls meist klein, härtlich, krampfhaft kontrahirt, bisweilen aber auch langsam und weit, oder in selteneren Fällen akcelerirt, hart und voll †). Der Zustand ist gemeinhin ganz fieberlos, und **Mérat** hat unter 57 Fällen nur 3 Mal Fieberbewegungen wahrgenommen. Die Haut hat ein schmutziges, erdfahles, zusammengeschrumpftes Ansehen, und ist mit kalten visciden Schweifsen bedeckt, und die Muskeln fühlen sich holzartig hart an. Zu diesen Symptomen gesellen sich bei chronischem Verlaufe des Uebels fortschreitende Abzehrung, grofse Mattigkeit, eine eigenthümliche Engbrüstigkeit (*Asthma saturnium*), Anfälle von Schwindel, Trübungen der Gehirnfunktion, der Sinnesorgane, zumal Blindheit, bedeutende Digestionsstörungen und noch Lähmung der Muskeln hinzu, wobei die letzteren gleichzeitig im auffallenden Verhältnisse mager und entkräftet wer-

---

*) **Mérat**, traité de la colique métallique, 2te Ausgabe. Paris 1812.

) **Kreysig, im encyklop. Wörterb. der medic. Wissenschaften, Bd. 8, pag. 153.

***) **Baumgärtner** (specielle Krankheit- und Heilungslehre, Freib. 1836, Bd. 2, pag. 730) sah in einem Falle Trismus und heftige tetanische Krämpfe des ganzen Körpers.

†) Von dieser Beschaffenheit fand ihn **Christison** (a. a. O., pag. 580); er schlug in der Minute 100 Mal.

den. Diese Paralyse ergreift vorzugsweise die Obergliedmaßen und bietet, wenn sie von bedeutendem Umfange ist, nach Christison*) in der Stellung der Hand ein charakteristisches Merkmal dar, indem diese fast immer in der Flexion sich befindet, — ausgenommen, wenn der Arm an der Seite gerade herabhängt — und bei der Bewegung des Kranken ganz locker baumelt. Auch könne er sie nicht ausstrecken und hebe einen Arm mit Hülfe des andern. Desgleichen beobachtete Christison jedesmal, dafs von den Muskeln die Extensoren mehr als die Flexoren afficirt waren, und dafs das Schwinden des Fleisches und der Kraft der Muskeln am auffallendsten an den die Finger (zumal des Daumens) in Bewegung setzenden Muskeln sich darbot; endlich hat derselbe auch einen Fall gesehn, wo diese Muskelzehrung und Schwäche der Oberextremität, und zumal des Ballens des Daumens, gleich anfangs, mit Ueberspringung der eigentlichen Bleikolik ausgebildet war.

Gegengift und Heilverfahren.

In Fällen, wo kein Erbrechen stattfindet, reiche man, um dieses hervorzurufen, sogleich ein Brechmittel aus *Zincum sulphuricum*, welches hier gleichzeitig von chemischer Seite (nämlich wegen der in dieser Verbindung vorhandenen Schwefelsäure), wohlthätig wirkt. Hat Patient schon hinlängliche Ausleerungen nach oben gehabt, so kommen solche Mittel an die Reihe, welche auf die vergiftende Bleiverbindung chemisch zersetzend wirken. Hierher gehören nun obenan die schwefelsauren alkalischen Salze, und obenan die schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) und das schwefelsaure Natron (Glaubersalz), welche auf die Weise wirken, dafs die an diese Salze gebundene Schwefelsäure mit dem Blei eine unauflösliche und, wie Orfila an Thieren nachgewiesen, auch unschädliche Verbindung eingeht, indem sie damit schwefelsaures Blei bilden. Neben dieser sichern antidotischen Wirkung kommt aber auch noch ganz vorzüglich die purgirende Eigenschaft dieser Salze in Betracht, was hier, bei der hartnäckigen Verstopfung um so mehr indicirt ist. Man verordnet sie entweder für sich in einer warmen wässrigen Lösung, und zwar zu 1 — 1½ Unzen, dabei auch in Klystirform

*) A. a. O., pag 582.

auf welchem Wege sie auf das bereits in den Darmkanal übergegangene Gift in gleicher Weise zersetzend und dabei gleichzeitig eröffnend wirken oder auch in Verbindung mit Ricinusöl, um dadurch noch mehr auf den Stuhl zu wirken, und alsdann in emulsiver Form, etwa: ℞. *Ol. Ricini* ℥j., *Vitell. Ovor.* ij., terendo misce cum *Aq. font.* ℥ vj, u. f. l. a. Emulsio, in qua solve *Natri sulphur. crystall.* ℥j., et adde *Syrup. Papaver. alb.* ℥j. M. Sind gleichzeitig heftige Krampfzufälle vorhanden, der Kranke überhaupt von mehr sensibler Konstitution, so verbindet man damit sehr zweckmäfsig kleine Gaben Opium und Richter empfiehlt zu diesem Behufe folgende Mischung: ℞. *Magnes. sulphur. dep.* ℥j., solv. in *Aq. Chamomill.* ℥vj., *Ol. Lini rec. express.* ℥ij., *Succ. Citri* ℥j., *Extract. Opii aquos.* gr. ij, *Syrup. Papaver.* ℥j, MDS. Umgeschüttelt $\frac{1}{4}$ stündlich 1 Efslöffel bis Oeffnung erfolgt. Auch das in der Pariser Charité-Heilanstalt gegen Bleikolik seit einer langen Reihe von Jahren bewährte und unter dem Namen „*Purgatif des peintres*" bekannte Mittel besteht hauptsächlich aus schwefelsaurem Natrum in Verbindung mit Jalape und Senna *). Zuerst wird ein Sennaklystir mit Zusatz von *Natr. sulphur.* und Brechweinstein gegeben, zum inneren Gebrauch; auch gleichzeitig damit ein *Laxans* aus *Magnes. sulphur.* verbunden. Nachdem hierbei auf beide Mittel hinlängliche Wirkung eingetreten, werden *Antispasmodica* innerlich und äufserlich in Klystirform, und hierauf *Diaphoretica* verordnet.

Lediglich auf dem Schwefelsäuregehalt des Alauns (der bekanntlich aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Thonerde zusammengesetzt ist) beruht die Anwendung dieses, den schwefelsauren Kalien weit nachstehenden Mittels gegen Bleikolik, welches dann gewöhnlich mit kleinen Gaben Opium (etwa $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Gran Op. mit 15—20 Gran Alaun) verbunden wird. In allen diesen Verbindungen mit Opium, zeigt sich dieses, seiner gewöhnlichen Wirkung ganz entgegengesetzt, nicht als obstruirendes, die Darmausleerung anhaltendes Mittel, sondern wirkt gerade durch Beseitigung des zur Verstopfung Anlafs gebenden Darmkrampfes, leibeseröffnend. Hat man die oben genannten abführenden schwefelsauren Salze nicht bei der Hand, so kann man einstweilen Eiweifs mit Wasser, Milch, Seifenwasser und schleimige

*) Casper, Charakteristik der französisch. Med., pag. 245.

Abkochungen nehmen lassen. Zur Milderung der heftigen Kolikschmerzen, dienen reizmindernde, einhüllende, sänftigende Mittel, und unter diesen obenan die öligen (Mandel-, Oliven-, Mohn-, Lein-Oel), die sowohl innerlich als äufserlich (in Klystirform) benutzt werden können. Man verbindet sie zweckmäfsig mit den in Emulsionsform gereichten schwefelsauren Salzen, oder läfst sie auch für sich nehmen. Zur Regulirung der oft noch längere Zeit anhaltenden Störung in der Darmabscheidung wird das Ricinusöl die erspriefslichsten Dienste leisten, das, seiner milden Einwirkung wegen, unbedingt jedem anderen vorzuziehen ist. Prävaliren die spastischen Zufälle im hohen Grade, so ist Opium das Hauptmittel, das auch nebenbei, wie bereits erwähnt, durch Lösung des die Obstruktion unterhaltenden Intestinalkrampfes eröffnend wirkt. Man kann dasselbe in solchen rein nervösen, sehr schmerz- und krampfhaften Formen der Bleikolik dreist in etwas gröfseren Gaben (etwa zu Gr. $\frac{1}{4}$ — 1 zweistündlich) entweder für sich, oder mit einem Zusatze von etwas Kalomel verordnen, in welcher Verbindung es noch sicherer auf Beförderung der Darmfunktion hinwirkt. Für solche Formen hat auch Ranque *) die Verbindung des Kamphers mit Belladonnaextrakt und Kirschlorbeerwasser empfohlen. Tritt jedoch das entzündliche (gastro-enteritische) Leiden überwiegend in den Vordergrund, ist der Kranke überhaupt zu entzündlichen und apoplektischen Uebeln geneigt und von kräftiger Konstitution, so ist das antiphlogistische Verfahren in seiner ganzen Ausdehnung (Aderlafs, Blutegel, Kalomel, antiphlogistische Klystire, derivirende Fufsbäder, Sinapismen auf die Waden) angezeigt. In allen anderen Fällen leisten äufsere schmerz- und krampfstillende Einreibungen mittelst narkotischer und aromatischer Substanzen, erweichende Umschläge, laue Bäder, bei Zeichen von Gehirnreizung Sinapismen auf die Waden, Vesikatorien in den Nacken, ableitende Fufsbäder, die trefflichsten Dienste. Gegen die Bleilähmung haben sich die natürlichen Schwefelbäder, Friktionen der paralysirten Theile mit die Nerventhätigkeit kräftig erregenden Substanzen, wie mit *Liquor. Ammon. caustic.*, *Ol. Terebinthinae*, *Spiritus camphorato-crocatus*, *Liniment. camphorat. ammoniat.*, *Sap. terebinthinat.*, *Ol. Cajeput.*, *Tinct. Cantharid.* oftmals heilsam bewiesen; nächst ihnen längere Zeit gebrauchte

*) Mémoire sur les empoisonnements par émanations saturnines. Paris 1827.

derivatorische Mittel (*Rubefacientia* und *Vesicantia*), Moxen (zumal die aus Phosphor bereiteten *)), endlich das elektrische und galvanische Fluidum. Historisch wollen wir hier noch anführen, dafs auch Weinessig von Kalmodin**), Vergari***) und Grubbens †) als besonders heilkräftig gegen Bleikolik empfohlen und von ihnen selbst da erfolgreich angewandt worden, wo andere hier übliche Mittel nichts fruchten wollten ††). Nach Christison †††) ist auch das phosphorsaure Natron ein treffliches Antidot bei Bleivergiftungen.

In der Genesungsperiode wird hauptsächlich auf zweckmäfsige Diät, Regulirung der noch immer zu beachtenden Darmfunktion, und den Gebrauch tonischer und mild gewürzhafter Mittel (China, Kalmus, Orangeschalen) zu sehen sein.

Sektionsbefund.

Die von Orfila angestellten Versuche ergaben in nekroskopischer Hinsicht, dafs nach rasch eintretendem Tode des Thieres, die innere Magenhaut mit einer aschfarbenen, mit dem Messer leicht abtragbaren Kruste bedeckt war, die auch auf der inneren Darmfläche gefunden wurde, während die Muskel- und Peritonäalhaut nur unmerkliche Veränderungen erlitten hatten. Er sieht diese krankhafte Bildung als ein Produkt der Magen- und Darmätzung an. Die Lungen knisterten an einigen Stellen, an andern waren sie rothgefleckt und hier war auch das Lungengewebe fester als im Normalzustande. Trat jedoch der Tod erst nach einiger Zeit ein, so dafs eine Absorption des Giftes erfolgen konnte, so fand er die Magenschleimhaut lebhaft geröthet und deutlich ent-

*) Diese zuerst von Paillard angewandten Schnellmoxen besitzen vor den gewöhnlichen den Vorzug, dafs sie, bei gleich tiefem Eingreifen in das organische Gewebe, eine weit raschere (höchstens binnen 20 Sekunden eintretende) Wirkung herbeiführen, dafs man sie so klein, als man nur will, machen und daher auch in grofser Zahl appliciren kann. Sobernheim.

**) Medic. chirurgisch. Zeitg., 1822, Bd. 2, pag. 348.

***) Hufeland's Journal, Bd. 61, St. 1, pag. 105.

†) Medic. chirurgisch. Zeitg., 1822, Bd. 2, pag. 133.

††) Wie vertragen sich die angeführten Beobachtungen mit der von C. G. Mitscherlich aufgestellten Ansicht, dafs Essigsäure jene eigenthümlichen Bleiverbindungen mit organischen Stoffen auflöslich mache und eben dadurch Allgemeinvergiftung herbeiführe?

†††) A. a. O., pag. 594.

zündet, am Magenmund und am Pförtner mehrere erbsengrofse, graue, schwarze Flecke; Darmkanal und Lunge zeigten keine Störungen. Endlich fand er, dafs, wenn das Thier nach der Einspritzung des Bleizuckers in die Vene umkam, bei der Sektion gar keine pathologischen Resultate vorhanden waren, und meint, dafs hier der Tod in Folge der desorganisirenden Einwirkung dieses Giftes auf das Nervensystem eintrete. Die theilweis abweichenden Resultate Gaspard's sind bereits bei der Erörterung der Wirkungsweise des essigsauren Bleioxyds angegeben worden. Nach ihm erfolgt der Tod in Folge einer specifischen, langsam fortschreitenden Entzündung der Darmgebilde. Auch Campbell traf die Zeichen der Magendarmentzündung an. Das Blut fanden Orfila und Campbell im flüssigen, Mitscherlich stets im geronnenen Zustande und kirschroth. Nächstdem fand M. bald im Darmkanale, in der Bauchhöhle und der Pleura Blutergufs, die Gefäfse der Darmzotten geröthet, die unter dem Bauchfell gelegenen gröfseren Gefäfse ungemein blutreich (beides namentlich bei vorhandenem Blutergufs in die Bauchhöhle); ferner Blutergufs in die Säcke der Pleura, in die Lunge, und in den Fällen, wo bei Kaninchen Hämaturie stattfand, die Nieren dunkler gefärbt als im Normalzustande; wenn die Bleiverbindung vom Magen aus einwirkte, sah er die Lungen von sehr dichter Beschaffenheit, mit etwas geronnenem, dunkeln Blut und den feinsten Gefäfsverzweigungen, wodurch sie dunkler und schwarz punktirt erscheinen. Am auffallendsten ist diese Beschaffenheit des Lungengewebes, wenn das dem Magen einverleibte Gift in sehr grofsen Gaben wirksam war.

Die von Orfila, Gaspard und Campbell*) als die Wirkung einer entzündlichen Affektion gehaltene Röthung der Magendarmorgane, sieht Mitscherlich defshalb dafür nicht an, weil weder die mit Entzündung jedesmal verbundene Gewebserweichung, noch die die Entzündungsröthe charakterisirenden, oben angeführten, eigenthümlichen Gefäfsinjektionen vorhanden wären; vielmehr deute alles darauf hin, dafs diese Röthe nur eine krankhafte Anfüllung der secernirenden Gefäfse sei, deren nächstes Kausalmoment wahrscheinlich die Blutentmischung gäbe, wofür auch die von ihm angetroffene pathologische Veränderung des Blutes spreche. Trat der Tod auf kleinere Gaben des Bleizuckers

*) Campbell sah selbst neugebildete Gefäfsorganisationen in den dünnen Därmen (Christison, a. a. O., pag. 574).

ein, so wurde keine Anätzung des Magens und Darmkanals angetroffen, und an der Stelle des Epitheliums war ein dicker, zäher, in Fäden dehnbarer Schleim abgelagert; starb hingegen das Thier in Folge grofser Gaben dieses Metallsalzes, so fand er die Magenschleimhaut von grauer, an mehreren Stellen in's Weifsliche übergehender Färbung, und trockener, zerreiblicher, geronnenem Eiweifs und Käsestoff analoger Konsistenz; eine ähnliche Entfärbung bot auch die Muskelhaut dar; die zunächst nach aufsen gelegene, oder die auskleidende (Peritonäal-) Haut war jedoch erst einige Zeit nach dem Tode krankhaft verändert; auf der Aufsenseite des Magens wurden schon die weifsen Stellen der inneren Häute angetroffen. Eine ähnliche Veränderung der Farbe und Konsistenz zeigte die Darmschleimhaut, und zwar zu meist an ihren Falten, die durchweg zerstört, angeätzt (weifs), mit der Muskelhaut in feste Adhäsion getreten gefunden wurden. Die Aufsenseite des ganzen Dünndarms bot denselben Anblick wie die des Magens dar.

Die in menschlichen Leichnamen nach der Bleikolik vorgefundenen Veränderungen sind: Die Därme sehr verengt, das Kolon stark zusammengezogen; krankhafte Lageveränderungen (Verschiebungen und Intusceptionen) der Därme; die muskulösen Gebilde, zumal der oberen Extremitäten, von trockener Konsistenz und weifslicher, rahmartiger Färbung. Dunkan fand in einem von Christison (a. a. O., pag. 592) mitgetheilten Falle, die obere Magenöffnung dermafsen verengt, dafs kaum ein Gänsekiel eingeführt werden konnte, die Gekrösdrüsen aufserordentlich vergröfsert und verhärtet, den Milchbrustgang von vielen drüsenartigen Körpern umgeben, die ganz die Leberfarbe hatten, und aus unorganisirten Kysten bestanden. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Bleies.

Das Blei ist eines von den Giften, welche sich durch eine chemische Untersuchung mit weniger Schwierigkeiten nachweisen läfst als manche anderen; neben dem, dafs es sich leicht reduciren läfst, wirken auch noch einige Reagentien sehr charakteristisch darauf; selbst Beimengungen organischer Substanzen sind nicht so hinderlich, wie wir es bei den Arsenik-, Quecksilber- und Kupferverbindungen gezeigt haben.

Wird das Gift noch in Substanz vorgefunden, so ist die Untersuchung leicht. Man wird nicht wohl mit anderen Bleipräpa-

raten zu thun haben, wie die vornbeschriebenen, und von diesen zeichnen sich das Bleiweifs durch sein verhältnifsmäfsig bedeutendes, specifisches Gewicht, durch seine reine, weifse Farbe, die Eigenschaft stark abzufärben, und durch das Aufbrausen, wenn es mit Salpetersäure übergossen wird, die Mennige und Bleiglätte aber durch ihre Farbe recht erkennbar aus. Der Bleizucker wird durch den eigenthümlich süfsen Geschmack charakterisirt, und durch die Eigenschaft mit gewöhnlichem Brunnenwasser eine weifse, milchartige, mit destillirtem Wasser aber eine klare Auflösung zu geben.

Die vorbereitenden Versuche mit dem Löthrohr führen bei den Bleipräparaten direkt zur Entdeckung des Metalls. Werden sie für sich, oder besser noch mit Soda gemengt, auf Kohle durch die innere Löthrohrflamme erhitzt; so wird durch Reduktion ein Bleikorn gebildet, während sich bei längerem Blasen die Kohle mit einem gelben Anflug bedeckt. Das Korn läfst sich sehr leicht platt hämmern, ohne im geringsten spröde zu sein.

Hat man mit einem auflöslichen Bleisalz zu thun (die Bleiglätte und das Bleiweifs kann man in Essig- oder Salpetersäure auflösen), so werden folgende Reagentien die Gegenwart des Bleies untrüglich nachweisen:

Kaustisches Kali bewirkt einen weifsen Niederschlag, der sich in einem ziemlich bedeutenden Ueberschufs des *Fällungsmittels* vollständig wieder auflöst.

Kohlensaures Kali fällt einen weifsen Niederschlag (Bleiweifs) der sich ebenfalls in kaustischem Kali, nicht aber in einem Ueberschufs des Fällungsmittels löst.

Jodkalium erzeugt einen Niederschlag von schön gelber Farbe, der sich in einem grofsen Ueberschufs des Fällungsmittels löst.

Chromsaures Kali erzeugt ebenfalls einen Niederschlag von intensiv gelber Farbe, der sich in kaustischem Kali löst.

Schwefelsäure oder ein schwefelsaures Salz bewirkt einen weifsen Niederschlag noch bei 20,000facher Verdünnung; (bei essigsaurem Bleioxyd, wie beim salpetersauren, tritt die Grenze der Reaktion schon bei 5000facher Verdünnung ein).

Schwefelwasserstoffgas fällt einen sehr reichlichen, schwarzen Niederschlag, der selbst bei 100,000facher Verdünnung noch bemerkbar wird. Renisch*) hat indessen beobachtet, dafs

*) Buchner's Rep. 2, R. 6, pag. 163.

unter gewissen Umständen auch statt eines schwarzen ein rother oder gelber Niederschlag durch Schwefelwasserstoffgas und zwar ein blutrother, wenn das anwesende Blei an Chlorwasserstoffsäure, die etwas Salpetersäure enthielt, und ein gelber, wenn es an reiner Chlorwasserstoffsäure gebunden war, gefällt wird *).

Die meisten organischen Stoffe wirken zwar sehr different auf die Bleisalze und geben, wie z. B. das Eiweifs, der Schleim, Fleischbrühe, Theeabsud, mit ihnen mehr oder weniger schwer- oder unlösliche Verbindungen ein, diese aber sind leicht in Säuren und besonders in Salpetersäure löslich, und aus den Lösungen wird durch die gewöhnlichen Prüfungsmittel das Blei ganz charakteristisch nachgewiesen. Die Niederschläge, welche Schwefelwasserstoffgas und Schwefelsäure fällen, die übrigens, wie Dr. C. G. Mitscherlich **) nachweiset, organische Materien beigemengt enthalten, sondern sich oft nur sehr schwierig aus der Flüssigkeit ab, und man mufs daher nie versäumen, durch Anwendung von Wärme das Zusammenziehen und Senken derselben zu begünstigen. Hat man Kontenta des Magens oder Speisen auf einen Bleigehalt zu untersuchen, so wird man also durch Ausziehen mit einem, mittelst Salpetersäure angesäuertem Wasser, die unter den festen und unlöslichen Stoffen sich befindende Bleiverbindung zu lösen suchen, wodurch zugleich eine theilweise Entfärbung und allerdings nur partielle, aber doch sehr gern gesehene Zersetzung der organischen Materie bezweckt wird, und dann unter Anwendung von Wärme durch Schwefelwasserstoffgas oder Schwefelsäure das Blei zu fällen suchen, die gesammelten Niederschläge aber, schwefelsaures Bleioxyd oder Schwefelblei, mit Soda gemengt, auf Kohle durch die innere Löthrohrflamme reduciren, um das Bleikorn zu erhalten. Man könnte auch einen Theil des Schwefelbleies in Salpetersäure oder Chlorwasserstoffsäure auflösen, um in der von organischen Bei-

*) Mir hat die Hervorrufung dieser Niederschläge nie recht vollkommen gelingen wollen; am besten zeigt sich noch der rothe oder braune, wenn eine ziemlich koncentrirte Auflösung von Chlorblei mit überschüssiger Chlorwasserstoffsäure, mit einer zur vollkommenen Fällung des Bleies nicht hinreichenden Menge Schwefelwasserstoffwasser versetzt wird. Wurde soviel von diesem Reagenz hinzugesetzt, dafs die Flüssigkeit danach roch, so fiel das Schwefelblei schwarz. Jedenfalls ist es nöthig, auf solche Anomalien zu achten. Simon.

**) Ueber die Wirkung des essigsauren Bleioxyds auf den thierischen Organismus, in Müller's Archiv. 1836.

mischungen nun um Vieles freieren und für die Reaktionen durch Klarheit und geringeres Volumen geeigneteren Solution das Blei durch die erwähnten Reagentien nachzuweisen. Noch einmal aber ist hierbei zu bemerken, daſs das Chlorblei in wenig Wasser schwer löslich ist, man also eine angemessene Quantität Wasser zur Auflösung anwenden muſs.

Hat auf diese Art das Blei nicht nachgewiesen werden können, so dampfe man die zu untersuchenden Massen (auch die Schleimhaut des Magens und des Darmkanals darf hier nicht auſser Acht gelassen werden) bis zur Trockne ab, menge sie mit Kohle und kohlensaurem Natron und glühe sie heftig in einem bedeckten Schmelztiegel. Im günstigen Falle, und wenn die Quantität Gift nicht zu gering war, findet man nach dem Erkalten am Boden des Tiegels ein Bleikorn; findet dieses jedoch nicht statt, so thut man den kohligen Rückstand in einen Achatmörser, zerreibt ihn, und schlemmt mit Wasser die leichten Theile ab, wo dann zuletzt sich plattgedrückte, weiſse Metallkügelchen zeigen werden, die sich gut ausplatten lassen, und auf Kohle mit der Löthrohrflamme behandelt, die Kohle mit einem gelben Anflug bedecken.

Die Methode, deren sich Dr. C. G. Mitscherlich *) bedient, um das Blei — welches er sowohl bei Kaninchen, die mit kleinen Dosen Bleizucker, als auch bei solchen, die mit groſsen Dosen Bleizucker vergiftet worden waren, immer im Inhalte des Dickdarms reichlich vorfand — nachzuweisen, besteht darin, daſs er den in dem Dickdarm enthaltenen Koth mit Salpetersalzsäure behandelt, und dann mit chlorsaurem Kali glüht, wodurch die organischen Substanzen zerstört werden, darauf die Salze in Chlorwasserstoffsäure löst, zur Trockne abraucht, wieder in Wasser löst, und in der durch Chlorwasserstoffsäure gesäuerten Lösung durch Schwefelwasserstoff das Blei fällt. Diese Methode verspricht sehr sichere Resultate; man dürfte aber bei medikolegalen Untersuchungen hierbei nicht stehen bleiben, sondern müſste immer wieder aus dem Schwefelblei das metallische Blei durch Reduktion herstellen. Wir möchten dem, der diese Methode in gerichtlich-chemischen Fällen anwenden will, anrathen, nicht alle in dem Dickdarm, Magen und den anderen Theilen der Verdauungsgänge vorgefundenen Massen auf diese Art zu behandeln, die Arbeit würde bei der gewiſs sehr groſsen Quantität der zu

*) A. a. O.

untersuchenden Masse umständlich und kostspielig werden, sondern einen Theil für diese Untersuchung aufzubewahren, die gröfsere Menge aber nach der oben erwähnten Angabe auf Blei zu prüfen, und wenn diefs ohne Erfolg blieb, den Rest nach der Mitscherlichschen Methode zu behandeln. Ueberhaupt bleibt dieser letztere Weg noch immer einzuschlagen übrig, wenn auch auf dem ersteren kein Resultat erhalten wurde, da bei vorsichtigem Arbeiten von den Substanzen weder etwas verloren geht, noch Stoffe zugesetzt werden, welche auf die Abscheidung des Bleies hinderlich wirken könnten.

Früher waren durch Blei verfälschte Weine nicht selten, jetzt hört man kaum mehr von diesem gefährlichen Betruge. Man liefs den Wein eine Zeit lang über Bleiplatten stehen, wodurch er, indem die Weinsäure einen Theil des Bleies auflöste, einen süfslichen und milden Geschmack annahm. Die Reagentien weisen hier ebenfalls das Blei nach, besonders die Schwefelsäure und das Schwefelwasserstoffgas.

Es könnte der Fall vorkommen, dafs einem mit Bleizucker vergifteten Individuum ein schwefelsaures Salz, etwa Bittersalz oder Glaubersalz, als Gegengift gereicht worden wäre, und man bei der Untersuchung das sehr schwer lösliche schwefelsaure Blei vorfindet. Um diese, als ein weifser, pulvriger Niederschlag sich zeigende Verbindung zu erkennen, sammelt man derselben und befeuchtet sie mit Schwefelwasserstoffwasser, wobei sie augenblicklich schwarz werden wird; es könnte diefs nun allerdings auch Kalomel sein; man wird daher einen anderen Theil mit Soda auf Kohle glühen, wo sich das ausplattbare Bleikorn zeigen wird.

Spiefsglanz.

Das Spiefsglanz [*Stibium; Antimonium; Antimoine*] ist ein ziemlich stark glänzendes, sprödes Metall von bläulichweifser Farbe, 6,70 specifischem Gewicht und blättrigem Bruch, welches an der Luft erhitzt, weifse Dämpfe von Antimonoxyd ausstöfst, geschmolzen und wieder langsam erkaltet auf der Oberfläche deutliche, vom Mittelpunkt nach der Peripherie laufende Strahlen erkennen läfst, auf der Löthrohrkohle geglüht, nachdem es nicht mehr erhitzt wird, noch eine Zeitlang einen weifsen Dampf ausstöfst und sich dann mit einem schönen Netzwerk bald gröfserer, bald kleinerer weifsgelber Krystalle bedeckt.

Brechweinstein.

[Syn. Tartarus stibiatus; T. emeticus; *Tartras kalico stibicus*; *Tartre emetique*. Chem. Konst. 13,40 Kali, 38,03 Weins. 43,46 Antimonoxd. 5,11 Wasr.]

Der **Brechweinstein** ist eine nur als **Arzneimittel** in Anwendung kommende Verbindung des weinsteinsauren Kalis und weinsteinsauren Antimonoxyds. Er krystallisirt in schönen, grossen, durchsichtigen, in der Richtung der Ecken öfters verlängerten Oktaedern oder Tetraedern, die an der Luft sich bald mit einem weifsen Ueberzug bedecken, und ein porcellanartiges Ansehen bekommen. Er hat einen anfangs schwach süfslichen, später unangenehmen, metallischen Geschmack, keinen Geruch, und löst sich in 15 Theilen Wasser auf; die Auflösung röthet Lackmuspapier. In der Auflösung desselben bringen die Mineralsäuren Niederschläge hervor von basisch schwefel-, salpeter- oder chlorwasserstoffsaurem Antimonoxyd; besonders zersetzend wirkt aufserdem noch eine Gerbstofflösung. Auf ein Platinblech stark erhitzt, hinterläfst er eine voluminöse Kohle, die sich nur schwer weifs brennt.

Von den Verbindungen des Chlors mit dem Antimon ist nur eine als Arzneimittel im Gebrauch: der *Liq. Stibii muriatici* (*Butyrum Antimonii*; *Liq. Chloreti Stibii*; *Beurre d'antimoine*.) Dieses nur als Aetzmittel in Anwendung kommende Praeparat ist ein Chlorantimon mit überschüssiger Chlorwasserstoffsäure; stellt eine klare, bisweilen gelbliche Flüssigkeit dar, welche Dämpfe an der Luft ausstöfst, einen höchst ätzenden Geschmack besitzt und mit Wasser vermischt, einen weifsen Niederschlag absetzt, der selbst, war das Verhältnifs des Wassers zum Liquor wie 6:1 breiartig gesteht.

Andere brechenerregende Verbindungen des Antimons, die früher officinell waren, wie das Spiefsglanzglas, die Spiefsglanzleber u. s. w. finden jetzt keine Anwendung mehr, und werden also kaum noch zu einer Toxikation Veranlassung geben.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Brechweinsteins.

Was wir Positives über die Wirkungen des Brechweinsteins wissen, beläuft sich auf Folgendes:

1. Auf die **Haut** (zumal in Salbenform) eingerieben, ruft er eine örtliche Entzündung, und bei längerer Anwendung eigen-

thümliche, den Pockenpusteln gleichende Bläschen hervor (wobei bei fortgesetztem Gebrauche dieser Brechweinsteinsalbe jedesmal auf den Geschlechtstheilen ähnliche Pusteln zum Vorschein kommen, wenn auch die Einreibung auf fern gelegenen Parthieen geschieht), die sich mit Eiter füllen und nach dem Aufbruch in absondernde, oftmals tief eindringende Geschwüre verwandeln, welche sich beim Zuheilen mit einer braunen Kruste bedecken, nach deren Abfall den falschen Pockennarben gleichkommende Flecke zurückbleiben.

2. In eine Wunde gebracht, bringt er, nächst der örtlichen Entzündung, sehr rasch Allgemeinvergiftung schon in sehr kleinen Gaben zu Wege. Schubarth *) brachte einem Kaninchen 5 Gran Brechweinstein in eine Hautwunde am Nacken. Bald darauf wurde die Respiration sehr beschleunigt, und das sehr unruhig gewordene Thier suchte sich, auf die frisch ausgegrabene Erde sich hinstreckend, abzukühlen. Nach ¾ Stunden trat der Tod ohne besondere Symptome ein. Bei der Sektion zeigte die Wunde selbst keine wahrnehmbaren Veränderungen. Die Magen- und Darmschleimhaut war etwas mehr als gewöhnlich geröthet, und im Dünndarme wurden an einigen Stellen sehr strotzende Blutgefäfse, im Schlunde hingegen einige röthliche Flecke angetroffen. Die Lungen waren zusammengefallen und, wie die Leber, Milz, das rechte Herz, die grofsen Venenstämme in der Bauch- und Brusthöhle und die venösen Gefäfse der harten Hirn- und Rückenmarkshaut, ungemein blutreich. Campbell **) applicirte auf die Wunde einer Katze 5 Gran, und sie starb nach 3 Stunden, wobei die Wunde entzündet und der Magen lebhaft geröthet war. Rayer ***) konnte bei Thieren, wo der Tod in Folge dieser Applikation des Brechweinsteins schon nach 25 Minuten eintrat, keine Spur von Entzündung in irgend einem Organe bemerken.

3. In die Vene eingespritzt, führt er unter Erbrechen, Purgiren, erschwerter Respiration, grofser Mattigkeit, kleinen, aussetzenden Pulsen und konvulsiven Zufällen den Tod herbei. Auf diese Art tödteten 6 — 8 Gran Brechweinstein, in Wasser

*) Horn's Archiv, 1823, November und December, pag. 410.

**) Difs. de venenis mineralibus experimenta quaedam atque observationes, Edinb. 1813, pag. 23.

***) Dictionnaire de médec. et de Chirurg. pratiq., Bd 3, pag. 60.

gelöst, nach den lehrreichen Versuchen Magendie's *) schon innerhalb 1 Stunde, wobei bei der Sektion die Magen-Darmschleimhaut und die Lungen deutlich entzündet (letztere namentlich von Blut strotzend, im Zustande der Splenisation und selbst an einigen Stellen in dem der Hepatisation, von violetter Färbung, und nicht mehr knisternd) gefunden wurden. Wurden gröfsere Gaben Brechweinstein (12 — 18 Gran) injicirt, so starb das Thier schon nach Verlauf einer halben Stunde, wobei die Darmgebilde gar nicht und die Lungen nur wenig afficirt waren. Magendie folgert aus diesen Versuchen, dafs der Tod hier lediglich in Folge des Uebertritts des Brechweinsteins in die Blutmasse herbeigeführt wurde. Bei einem Hunde, dem 5 Gran Brechweinstein in destillirtem Wasser aufgelöst, in die Jugularvene eingespritzt wurden, und wo der Tod nach 2¾ Stunden unter tetanischen Erscheinungen erfolgte, fand Schubarth **) die innere Magenfläche in der Gegend des Pförtners und der grofsen Kurvatur, desgleichen den Zwölffinger- und den Anfang des Leerdarms entzündet, die Leber und Milz sehr mürbe und blutreich, und die Pfortadergefäfse von schwarzem dicken Blute strotzend, eben so die Lungen, das rechte Herz, die in das Atrium desselben einmündenden Venenstämme und die venösen Gefäfse der harten Hirn- und Rückenmarkshaut, so wie im Inneren des Cerebral- und Rückenmarksorgans deutliche Spuren der Kongestion. Schlöpfer ***) spritzte 1 Skrupel Brechweinstein, in 12 Theilen Wassers gelöst, in die Luftröhre, und fand nach dem, unter heftigem Erbrechen, mühsamer Respiration und Konvulsionen binnen 7 Tagen erfolgenden Tode des mäfsig starken Hundes, Entzündung der Luftröhre, und (in einem noch stärkeren Grade) der Lungen.

Bei Pferden konnte Hertwig †) von weniger als 10 Gran in die Blutadern gespritzt, nur sehr selten Wirkungen erkennen; wurden jedoch Gaben von 2 Drachmen, in 6 Unzen Wasser gelöst, auf diesem Wege eingebracht, so entstanden stets sehr heftige Zufälle, Krämpfe, Schwindel, Lähmung und der Tod nach 1½ — 3 Stunden. Nach der Injektion mäfsiger Gaben (10 Gran bis 1 Drachme) war der Athem beschleunigt und kurz, der Puls sehr klein, hart und akcelerirt; es stellten sich erhöhte

*) Orfila, toxicol. gén. Bd. 1. pag. 460.
**) A. a. O. pag. 409.
***) Christison, a. a. O., pag. 503.
†) A. a. O. pag. 247.

Temperatur, Gähnen, Kollern im Leibe, mehrmals in 1 Minute erfolgende Kothentleerung ein; im höheren Grade der Wirkung wird der Puls unfühlbar, das Athmen röchelnd, krampfhaft, der Koth dünnflüssig, und es treten krampfhafte Muskel-Zuckungen ein. Aus **Magendie's** Versuchen ergiebt es sich, dafs das Thier langsamer starb, wenn vor der Einspritzung der Brechweinsteinlösung in die Vene, der Vagus unterbunden wurde, diefs jedoch den Tod desselben nicht verhinderte.

4. **Innerlich** genommen, bewirkt der Brechweinstein nach den **Magendie**'schen Versuchen nur dann den Tod, wenn das Erbrechen gänzlich verhindert war. So starben Hunde, denen 4, 6, 8 Gran davon in Wasser aufgelöst, in den Magen gebracht, und die Speiseröhre, zur Verhinderung des Erbrechens, unterbunden wurde, nach 2—3 Stunden, während 1 Drachme, ja bisweilen selbst $\frac{1}{2}$ Unze desselben bei ungehindertem Vomiren gar keine nachtheiligen Wirkungen hervorbrachten. Gaben zu 1—2 Drachmen, in Zwischenzeiten von 3—4 Stunden tagüber fortgebraucht, erzeugten bei Pferden Verminderung in der Energie und Zahl des Pulses, und der Athemzüge, vermehrte Schleimabsonderung, Verminderung der Plasticität des Blutes, Mattigkeit, flüssige und häufige Darm- und Harnentleerung. Eine halbe Unze, in flüssiger Form beigebracht, bewirkte sehr schnellen Puls, vermehrte Wärme, Kolikschmerzen, krampfhaftes Aufheben der Hinterbeine. Der Tod trat nach 6—8 Tagen in Folge von typhöser Lungenentzündung und Enteritis ein *).

Beim Menschen verursacht der Brechweinstein, auf diesem Wege einverleibt, in kleinern Gaben (Gr. 2—3) rasch eintretendes Erbrechen, und sehr leicht flüssige Darmausleerungen, gelinde Vermehrung aller inneren Sekretionen und der resorbirenden Funktion; in Gaben zu 4—8 Gran bewirkt er heftiges und sehr oft sich erneuerndes Erbrechen (*Hyperemesis*) und gleichzeitig sehr häufige Stühle. In den eigentlichen vergiftenden Gaben (zu 20—40 Gran) treten Symptome hervor, die allerdings mit den der sporadischen Brechruhr eigenthümlichen Erscheinungen viel Uebereinstimmung zeigen, wie grofse Blässe des Gesichts, enorme und anhaltend erfolgende wässrige Ausleerungen nach

*) **Hertwig**, a. a. O., pag. 844. Drei Unzen, welche einem Pferde in Latwergenform gegeben wurden, brachten aufser diesen Zufällen eine Verminderung der Athemzüge von 40 auf 17 in der Minute hervor.

oben und unten (*Hypercatharsis*), Magenweh und kardialgische Zufälle von Brennen in der oftmals aufgetriebenen, gespannten und bei der Berührung schmerzenden epigastrischen Gegend, starke Kolikschmerzen, anhaltendes Schluchzen, oftmals bis zur gänzlichen Dysphagie gesteigerte Schlingbeschwerden, bisweilen selbst trismusartige Zufälle, sehr schmerzende, reifsende Krämpfe in den Unterextremitäten, zumal in den Waden, aufserordentliche Angst, kleine, beschleunigte, intermittirende Pulse, mühsame Respiration, aufserordentliche Schwäche, Schwindel, Anfälle von Ohnmacht, Kälte, mit klebrigen Schweifsen bedeckte Haut, Delirien und Konvulsionen. Es ist hier der Ort, die Bemerkung anzuknüpfen, dafs zuerst Rasori, gestützt auf die, von ihm ausgegangene Theorie des Kontrastimulus (der zu Folge der Krankheitsreiz durch einen künstlich erregten stärkern Gegenreiz aufgehoben wird), den Brechweinstein zu diesem Behufe zu respektive 15—30 Gran, jedoch in getheilten Gaben, empfahl, von dem er in dieser Anwendung niemals nachtheilige Folgen gesehen haben will, und in in neuester Zeit wollen ihn Peschier und Delpech gleichfalls in grofsen Dosen (zu Gr. 12—16 in 6—8 Unzen Flüssigkeit) gegen Lungenentzündung und hitzigen Rheumatismus mit dem besten Erfolg verordnet haben, während mehrere deutsche Aerzte und namentlich Ellvert und Spiritus, welche ihn, dieser Empfehlung folgend, gleichfalls gegen pneumonische Zustände anwandten, schädliche und selbst tödtlich verlaufende Folgen davon sahen *).

5. Steht es durch die Erfahrung fest, dafs der Brechweinstein auf jedem Wege der Einverleibung **), ganz vorzüglich aber

*) Sobernheim's Arzneimittellehre, pag. 267.

**) Dafs der Brechweinstein in der endermatischen Anwendung Erbrechen bewirke, ist hinlänglich erwiesen; ob er aber auch auf die unverletzte Haut eingerieben, diese Wirkung habe, darüber sind die Meinungen streitig. Scherven, Hutchinsen, Bradlay und Gaitskell (Christison, a. a. O., pag. 509, Marx, a. a. O., Th. 1, Abth. 2, pag. 133) nehmen diefs, zufolge ihrer Versuche unbedingt an, während es Krimer (Horn's Archiv, 1816, Sept. und Okt. pag. 924), seinen Versuchen zufolge, durchaus in Abrede stellt; dahingegen fand er, dafs er schon zu 2 Gran, in eine tiefe Wunde gebracht (die er sich selbst am Oberarme machen liefs), nach 2 Stunden 7 Mal Erbrechen hervorrief, und Schlöpfer fand, wie bereits oben erwähnt, dafs 1 Skrupel davon, in 12 Theilen Wasser gelöst, und in die Luftröhre injicirt, gleichfalls heftiges Erbrechen zu Wege brachte.

nach Einspritzen in die Vene Erbrechen herbeiführt. So versuchte Dieffenbach *) in einem äufserst hartnäckigen Falle von Trismus die Infusion von 3 Gran Brechweinstein in 1 Unze Wasser in die Medianvene des linken Arms. Es trat Erbrechen nach 3 Stunden ein, wobei noch hervorzuheben ist, dafs der Kranke früher niemals auf ein genommenes Emetikum gebrochen hatte. Auch bei anderen, zumal epileptischen Kranken, bei denen Dieffenbach diese Infusionsversuche in die Adern vornahm, stellte sich mehr oder minder rasch Erbrechen ein, welches einigen dieser Kranken von eigenthümlich erschütternder Art war, von Gliederzuckungen begleitet wurde, und sehr lange anhielt; und der Brechreiz währte noch eine ganze Weile fort, nachdem schon längst alle Stoffe ausgebrochen waren. In der Regel schlug das Herz einige Minuten nach der Injektion etwas stärker, der Puls wurde etwas unregelmäfsig, dabei meist voll und schnell. Bald darauf wurde die Haut warm, es brach Schweifs aus, namentlich an der Stirn, hierauf folgten ängstliches Athmen, Hüsteln, Eingenommenheit des Hauptes und endlich — bisweilen nach ¼ Stunde — der Eintritt eines sehr heftigen Erbrechens. Es wurde bereits des Falles gedacht (siehe pag. 73), wo Gräfe **) bei einer in Folge eines in der Kehle stecken gebliebenen Knochens entstandenen Erstickungsgefahr 2 Gran Brechweinstein, in 1½ Unze lauwarmen Wassers aufgelöst, in die Medianvene einspritzte, worauf nach 15 Minuten starkes Erbrechen mit Ausstofsung des Knochens erfolgte. Schon weit früher wurde diese Operation zu gleichen Zwecken von Köhler ***), Balk †) und Krauss ††) mit dem günstigsten Erfolge unternommen.

Gegengift und Heilverfahren.

Die bereits in der allgemeinen Toxikologie angegebenen Indikationen bei der Behandlung der Vergiftung finden auch bei der durch Brechweinstein bewirkten ihre Anwendung. Wo sich demnach

---

*) Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arznei. Berlin 1833, pag. 50.

**) Bericht über das klinisch-augenärztliche Institut zu Berlin f. 1817 u. 18.

***) Schmucker's vermischte chirurgische Schriften. Frankenthal 1789, Bd. 1, pag. 378.

†) Mursinna's Journal für die Chirurgie, 1802, Bd. 2, St. 1.

††) Hufeland's Journal 1811, Bd. 26, St. 10., pag. 116.

noch kein Erbrechen eingestellt hat, da reiche man dem Kranken schleunigst viel lauwarmes Wasser, wobei man zur Hervorrufung des Erbrechens, den Schlund mit einer Feder reizt, oder die Magengegend gelinde reibt. Auch der innere Gebrauch des Oels befördert nach Orfila das Erbrechen. Hierauf kommen die eigentlichen Gegengifte des Brechweinsteins an die Reihe. Diefs sind nun ebenan die gerbstoffhaltigen vegetabilischen Substanzen, wie die China, die Eichenrinde, die Galläpfel, wodurch der Brechweinstein chemisch zersetzt wird, indem das gerbestoffige Princip mit dem Spiefsglanzoxyde eine ganz unschädliche Verbindung eingeht. Am zweckmäfsigsten verordnet man die China im Absude oder in Form der Tinktur *). Nach Liehmans **) erfolgt diese Zersetzung des Brechweinsteins durch die gelbe China am vollständigsten. Bei eingetretener Hyperemesis thut folgende Mischung sehr gute Dienste: ℞. *Kali carbon.* ʒj., *Succ. Citri* q. s. ad perfect. saturat., *Aq. Melifs.* ℥v., *Tinct. Opii crocat.* gtt. xij., *Syrup. Papaver. alb.* ℥ß., MDS. Viertelstündlich 1 Efslöffel. Ist zugleich Hyperkatharsis damit verbunden, so bringt man das Opium in Klystirform (zu einer Emulsion von 5 Unzen etwa 20 Tropfen der gewürzhaften Opiumtinktur) bei. Ueberhaupt wird nach der Anwendung des Antidots, die Benutzung des Opiums in kleinen Gaben zur Beruhigung der aufgeregten Sensibilität nur erspriefslich sein. Sind Symptome einer entzündlichen Reizung des Nahrungskanals vorhanden, so mufs streng antiphlogistisch verfahren werden (Aderlafs, Blutegel auf die Magengegend und an den Unterleib, schleimige und demulcirende Getränke, Milchklystire, nach Aufsen ableitende Mittel).

Sektionsbefund.

Von den nach Brechweinsteinvergiftungen bei Thieren angetroffenen pathologischen Veränderungen ist bereits oben die Rede gewesen.

Aehnlicher Art sind die beim Menschen vorgefundenen Störungen. So sah Cloquet ***) in einem Falle, wo zwei Skru-

---

*) Christison (a. a. O., pag 511) räth, bevor das Chinadekokt fertig ist, dieses Mittel in Pulvergestalt nehmen zu lassen.

**) Dissertatio medico-chemica de combinatione corticis peruviani cum Tartar. emetico. Utrecht 1800,

***) Orfila, Toxicol. générale, Bd. 1, pag. 480.

pel Brechweinstein gegen einen apoplektischen Anfall genommen wurden, ohne dafs Erbrechen sich einstellte, die Magenschleimhaut sehr geröthet, entzündet, und mit unregelmäfsig gestalteten kirschrothen, einen dunkel-violett-röthlichen Grund darbietenden Flecken besetzt; auch die Darmschleimhaut zeigte eine entzündliche rosenfarbige Röthe und diese kirschrothen Flecken. Die Lunge war an mehreren Stellen schwarz gefleckt. In einem anderen, von Recamier *) beobachteten Falle von Brechweinsteinvergiftung (durch eine eben so starke Quantität), wo der Tod unter gastro-enteritischen und nervösen Zufällen am 5ten Tage erfolgte, war die Magenschleimhaut lebhaft geröthet, mit zähen Schleimmassen bedeckt und verdickt; eine gleiche Beschaffenheit zeigte der Zwölffingerdarm; die Lungen waren nicht krankhaft verändert; im Gehirn fanden sich die deutlichsten Zeichen der Blutkongestion vor. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Spiefsglanzes.

Wenn eine Spiefsglanzverbindung Veranlassung zu einer Vergiftung gab, und das Gift noch frei von allen Beimengungen dem Chemiker zur Untersuchung vorgelegt wird, so kann die Erkennung desselben nicht schwierig sein. Entweder stellt es ein weifses Pulver dar, (Brechweinstein in Krystallen kommt schwerlich in die Hände des Publikums) oder es erscheint als klare oder fast klare Flüssigkeit. Ist diese letztere von ansehnlichem specifischen Gewicht, raucht sie an der Luft, hat einen Stich ins Gelbe, und läfst mit Wasser vermischt einen sehr bedeutenden Niederschlag fallen, so, dafs unter Umständen das Ganze zu einem Brei gesteht; so darf man auf Spiefsglanzbutter schliefsen. Es ist jedoch, so viel uns bewufst, mit diesem Mittel noch keine Vergiftung vorgekommen, wohl aber mit dem Algarothpulver, einem Oxychloret des Spiefsglanzes, eben jenem durch Wasser aus der Spiefsglanzbutter gefällten Pulver, welches sich in einer hinreichenden Menge Chlorwasserstoffsäure wieder vollkommen auflöst.

Da die Reaktionen, welche durch die verschiedenen Reagentien in einer Auflösung des Antimonoxydes in Chlorwasserstoffsäure und in einer Brechweinsteinlösung hervorgebracht werden, verschieden

*) Bulletins des sciences méd., Mai 1829, pag. 241.

sind, so sollen sie hier nach unseren eigenen Versuchen einander gegenüber gestellt werden:

In einer Auflösung des Antimonoxyds in Chlorwasserstoffsäure, die so viel Säure im Ueberschufs enthielt, dafs sie sich durch Wasser nicht trübte, bewirkte:	In einer Brechweinsteinauflösung bewirkte:

Kaustisches Kali

Einen weifsen Niederschlag, der sich im Ueberschufs des Fällungsmittels nicht auflöst.	Nach einiger Zeit eine weifse Trübung; es setzt sich ein körniger Niederschlag ab.

Kohlensaures Kali

Unter Aufbrausen einen weifsen Niederschlag, der sich im Ueberschufs des Fällungsmittels nicht auflöst.	Eine weifse Trübung; es setzt sich ein weifser Niederschlag ab.

Salpetersäure

Keine Veränderung.	Eine starke, weifse Trübung und Niederschlag, im grofsen Ueberschufs der Säure löslich.

Chlorwasserstoffsäure

Keine Veränderung.	Eine weifse Trübung in wenig überschüssiger Säure löslich.

Kaliumeisencyanür

Einen weifsen Niederschlag, in Chlorwasserstoffsäure löslich.	Keine Veränderung.

Schwefelwasserstoffgas

Einen ziegelrothen Niederschlag.	Eine rothe Färbung, nach Zusatz von etwas Chlorwasserstoffsäure sogleich einen ziegelrothen Niederschlag.

Schwefelwasserstoff-Ammoniak

Einen dunkelrothen Niederschlag im Ueberschufs des Fällungsmittels vollkommen löslich.	Einen dunkelrothen Niederschlag im Ueberschufs des Fällungsmittels vollkommen löslich.

Zu einem Löthrohr-Versuche nimmt man entweder das feste Salz, oder man dampft einen Theil der Flüssigkeit zur Trockne ab; endlich kann man aber auch das durch Schwefelwasserstoff erzeugte Präcipitat anwenden. In jedem Falle wird die trockne Substanz mit Soda gemengt und auf der Kohle mit der innern Löthrohrflamme behandelt. Es bilden sich weifse Metallkörner, während sich die Kohle mit einem weifsen Anflug bedeckt. Ist die Quantität nicht gering, so erhält man auch oft eine gröfsere Metallkugel; wenn diese glüht, und man hört auf zu blasen, so fährt sie noch lange nachher fort zu glühen, stöfst dicke weifse Dämpfe aus, und bedeckt sich beim Erkalten mit einem Netzwerk von, bisweilen ziemlich grofsen, weissen Krystallen aus Antimonoxyd. Es ist dies eine sehr charakteristische, nächst dem durch Schwefelwasserstoffgas in Antimonoxydsalzen erzeugten rothen Niederschlag dieses Metall am genauesten nachweisende und schöne Erscheinung.

Hat man aber das Antimonoxyd in mit vielen organischen, nicht flüchtigen Substanzen verbundenen Massen aufzusuchen, so bieten sich manche Schwierigkeiten dar. Auf Wein, Bier, Thee wirkt eine Brechweinsteinauflösung nicht so wesentlich ein, dafs man die Gegenwart dieses Giftes aus dem Ansehen der Flüssigkeiten zu erkennen vermöchte, auch wird, wenn die färbenden Stoffe durch Kohle entfernt sind, das Schwefelwasserstoffgas den orangerothen Niederschlag hervorbringen; selbst die Milch wird nur langsam durch Brechweinstein zersetzt. Ist aber Eiweifs in der Flüssigkeit zugegen, so wird das Antimon durch Schwefelwas-

serstoffgas nicht orangeroth, sondern gelb *), mit einer ähnlichen Farbe, wie die arsenige Säure, wenn sie aus einer etwas koncentrirten Auflösung durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen wird, gefällt. Auch wenn Gummi zugegen ist, wird diese Reaktion etwas verändert. Man mufs hier sehr vorsichtig sein, und nicht gleich an Arsenik denken, wenn in einer mit organischen Stoffen geschwängerten Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoffgas ein gelber Niederschlag entsteht, wie wir Aehnliches auch schon bei dem Quecksilber die Gelegenheit nahmen zu bemerken; übrigens reichen einige Tropfen Schwefelwasserstoff-Ammoniak hin, um diese gelbe Farbe des Schwefelantimons in die eigenthümlich rothe umzuwandeln, und ein zweiter Glühversuch des mit Soda gemengten Niederschlages auf Kohle mit dem Löthrohr, wird die Abwesenheit des Arseniks durch den mangelnden Knoblauchgeruch darthun. Wäre aus breiartigen Stoffen der Brechweinstein auszuziehen, wo man, obgleich sich derselbe mit organischen Substanzen in Berührung, bei weitem nicht so leicht zersetzt wie manche andere Metallverbindungen, nicht ganz sicher weifs, ob das destillirte Wasser, — was im Allgemeinen, und wenn dieses Gift erst seit kurzer Zeit zu den organischen Stoffen gebracht wurde, zur vollkommenen Extrahirung ausreicht, — die Antimonverbindung vollständig aufnehmen wird; so fügt man denselben nach Turner eine angemessene Quantität Weinsteinsäure zu, welche hinreicht, um die Niederschläge des Antimonoxydes mit manchen organischen Stoffen zu lösen, selbst solche, welche durch Gerbstoff erzeugt werden. Hierauf findet wieder das Schwefelwasserstoffgas seine Anwendung. Turner schlägt übrigens neben der Weinsteinsäure zugleich die Chlorwasserstoffsäure vor, um die anwesenden und mit gelösten thierischen Stoffe zum Gerinnen zu bringen. Devergie**) tadelt dieses, und wohl mit Recht, denn er zeigt, dafs die Chlorwasserstoffsäure die thierischen Stoffe nicht abscheidet, sondern im Gegentheil auflöst.

Die Reduktion, um die zwar schon sehr charakterisirende Reaktion des Schwefelwasserstoffes zu konstatiren, wird auch hier immer sehr wünschenswerth, und findet entweder mit den

---

*) Seemann und Carls in ihrer Uebersetzung von Orfila's Toxikologie geben an, dafs Brechweinstein mit Eiweifs gemischt, durch Schwefelwasserstoff ziegelroth niedergeschlagen würde; wahrscheinlich haben sie nicht selbst Versuche damit angestellt.

**) Universal-Lexikon für prakt. Medic. und Chirurg. Leipzig 1835.

festeren Stoffen statt, wenn aus dem flüssigen Theil durch Zersetzung die Antimonverbindung gefällt war, oder mit dem Schwefelantimon. Für den ersten Fall schlägt **Orfila** vor, die festen Stoffe mit gepulverter Kohle und kaustischer Pottasche in einem Schmelztiegel zu glühen. Hier ist aber zu bemerken, dafs geringe Quantitäten Antimon kaum aus einer vielleicht grofsen Masse Reduktionsmittel und verkohlter organischer Stoffe, herausgesondert werden können. Immer besser wird es nach unserer Ansicht in diesem Falle sein, die Extraktion der festeren Stoffe mit Weinsteinsäure zu bewirken und sodann Schwefelantimon zu fällen, dieses aber mit Natron gemengt auf Kohle durch das Löthrohr zu reduciren. **Devergie** erkennt zwar die vorzügliche Anwendung des Löthrohrs auch hierbei an, aber er zweifelt, dafs der Gebrauch dieses Instrumentes wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten in Gebrauch kommen wird *). **Turner** **) empfiehlt für die Reduktion des Schwefelantimons das Wasserstoffgas und zwar in dem, *Fig.* 34 abgebildeten, und bei dem Arsenik pag. 227 beschriebenen Apparat, anzuwenden. Das Schwefelantimon wird in das Glasröhrchen *ff* gebracht, der Apparat mit Wasserstoff gefüllt und sodann die Stelle, wo das Schwefelmetall liegt bis zum Glühen des Glasrohrs erhitzt. Das Antimon wird hierbei reducirt, verflüchtigt sich und legt sich oben an die Röhre als graugIänzender Beschlag an. Man sieht leicht ein, dafs hier eine bedeutende Quantität Arsenik, welche etwa dem Antimon beigemengt sein könnte (s. Artikel Arsenik pag. 232) ebenfalls für Antimon gehalten werden dürfte, und übrigens sind in der That die Vortheile, welche diese Methode vor der Reduktion auf Kohle mit dem Löthrohr haben könnte, sehr gering, so dafs wir letztere, wenn auch jener nicht vorziehen, doch ihrer leichten, praktischen Anwendbarkeit wegen, gleich stellen. **Devergie** ***) führt bei dieser Gelegenheit ein Konstatirungsmittel an, um den Metallanflug als wirkliches Antimonmetall zu erkennen, das wir mittheilen müssen, indem wir zugleich bemerken, dafs es sich ebenfalls anwenden läfst, wenn das Schwefelantimon auf Kohle mit dem Löthrohr reducirt wurde, und zwar so, dafs man die einzelnen Metallkörner sam-

---

*) Man darf wohl sicher jetzt behaupten, dafs Jeder, der sich praktisch mit der Chemie und der Analyse beschäftigt, das Löthrohr als sein vorzüglichstes Reagenz ansieht und dessen Gebrauch für diese gewöhnlichen Fälle hinreichend kennt.

**) A. a. O., pag. 824.

***) A. a. O.

melt, sie reinigt, und in ein Porzellanschälchen thut, oder, wenn sie zu klein sind, die Kohle, auf welcher sie sich befinden, losbricht, diese durch Drücken mit der Pistille, nicht durch heftiges Stofsen, in einem Porzellanschälchen pulvert, abschlämmt und das zurückbleibende Antimonmetall wie folgt behandelt. Man giefst auf den Metallanflug (oder auf die gesammelten Metallkörner oder Flittern), einige Tropfen Königswasser, wobei ein Aufbrausen unter Entwicklung von salpetrigsaurem Gase entsteht, erwärmt, läfst den Ueberschufs des angewandten Königswassers durch Erhitzung sich verflüchtigen, und bringt, wenn dieser Ueberschufs entfernt ist, auf das so aufgelöste Metall ein bis zwei Tropfen Wasser. Es wird dieser Theil hierbei augenblicklich weifs, indem Algarothpulver gebildet wird, worauf man ihm die Natur und Beschaffenheit des Mineralkermes giebt, indem man ihn mit einem Tropfen hydrothionsauren Kali's befeuchtet. Schliefslich möchten wir noch ermahnen, bei medico-legalen Untersuchungen, wo sich Antimonoxyd, besonders in seiner Verbindung als Brechweinstein durch die Analyse ergeben hat, einige Reaktionen auf arsenige Säuren nie zu unterlassen, und wenigstens annäherungsweise eine quantitative Bestimmung des Antimons zu veranstalten, um daraus schliefsen zu können, ob, wenn aus anderen Umständen dies nicht erhellt, das Gift hier als Vomitiv gegeben worden war, um ein anderes Gift zu entfernen, oder ob es wirklich in einer Masse angewendet wurde, wo es tödtlich wirken konnte. Diese quantitative Bestimmung wird man entweder dadurch bewirken*), dafs man das durch Schwefelwasserstoffgas gefällte Schwefelantimon, von dem man sich überzeugt, dafs es frei von organischen Stoffen ist, trocknet, wägt und daraus die Quantität Brechweinstein berechnet (diese Methode liefert jedoch nicht ganz sichere Resultate, da man nicht immer wissen kann, ob das gefällte Schwefelmetall wirklich die dem Antimonoxyd entsprechende Schwefiungsstufe ist), oder dafs man eine gewogene Quantität Schwefelantimon in den vorher angegebenen Apparat mit Wasserstoff reducirt, das erhaltene Metall wägt, und die Berechnung auf Brechweinstein anstellt.

Silber.

Das Silber [*Argentum; Argent*] ist allgemein bekannt. Es kommt sehr häufig in der Natur vor und findet sich gediegen

*) H. Rose, Handbuch der analytischen Chemie. Bd. II., pag. 214, ff.

oder vererzt. Das chemisch reine Silber ist sehr weifs, glänzend, hart, aufserordentlich dehnbar, von vortrefflichem Klang, hat ein specifisches Gewicht von 10,47, und löst sich sehr leicht in Salpetersäure auf. Es wird an der Luft nicht oxydirt, aber leicht von Schwefelwasserstoff angegriffen, wobei es mit schwarzer Farbe anläuft. Das metallische Silber kann nicht zu den Giften gerechnet werden.

Von seinen Präparaten hat in toxikologischer Beziehung nur eines Interesse, und zwar das salpetersaure Silber. Es wird in zwei verschiedenen Formen in den Apotheken vorräthig gehalten.

Krystallisirtes salpetersaures Silber.

[Syn. *Argentum nitricum crystallisatum; Nitras Argenti crystallinus; Nitrate d'argent.* Chem. Konst. 68,19 Silberoxyd. und 31,81 Salps.]

Das krystallisirte salpetersaure Silber erscheint in farblosen, durchsichtigen, vier- und sechsseitigen Säulen oder breiten prismatischen Nadeln, welche keine Feuchtigkeit anziehen dürfen, sich aber, einer feuchten Athmosphäre und dem Lichte ausgesetzt, nach und nach dunkel färben; sie besitzen einen metallisch ätzenden, bitterlichen Geschmack, aber keinen Geruch und lösen sich leicht in gleichen Theilen Wasser, aber nur wenig in Alkohol auf. Die Auflösung färbt die thierische Haut und andere organische Stoffe bleibend schwarz.

Geschmolzenes salpetersaures Silber.

[Syn. *Argentum nitricum fusum; Lapis infernalis; Pierre infernale*].

Der Höllenstein erscheint gewöhnlich in Form kleiner dünner Stängelchen, von weifser, bisweilen etwas grauer Farbe und innerem strahligem Bruche. Er löst sich ebenfalls leicht in Wasser auf, färbt die Haut schwarz und wirkt höchst ätzend. Sein Geschmack ist dem des krystallisirten salpetersauren Silbers gleich, nur noch ätzender. Der Höllenstein kommt mehr in die Hände des Publikums, als das krystallisirte Salz.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Silbersalpeters.

Auf die äufsere Haut im geschmolzenen Zustande (als Höllenstein) applicirt, wirkt der Silbersalpeter rein ätzend, wobei

die davon getroffene Hautstelle anfangs weifs und zuletzt ganz schwarz wird. Diese kauterisirende Wirkung vollzieht er sehr rasch, dringt dabei nicht tief in das organische Gewebe, beschränkt sich lediglich auf die der Aetzung unterworfene Parthie (ohne Allgemeinwirkung hervorzubringen), erregt einen anfangs zwar sehr heftigen und brennenden bald jedoch wieder nachlassenden Schmerz, ruft eine aktive (arterielle), eine gutartige Eiterbildung producirende Entzündung hervor und bewirkt den Vernarbungsprocess durch Granulation, wefshalb er auch zur Zerstörung kleiner, mehr oberflächlicher parasitischer Bildungen und Afterorganisationen das geeignetste Aetzmittel (*Causticum*) ist. — Nächst der Haut färbt der Silbersalpeter auch die Nägel und Haare schwarz. Am heftigsten und schnellsten ist seine Wirkung, wenn er mittelst Infusion in immediater Berührung mit der Blutmasse tritt. Resumirt man die von Orfila *) damit angestellten Versuche, so ergiebt es sich, dafs ½ Gran salpetersaures Silberoxyd, welches in 50 Gran destillirten Wassers gelöst, und in die Jugularvene gespritzt wurde, schon nach 11 Minuten, ¾ Gran in 1½ Drachmen Wasser gelöst, nach 6 Minuten, und 2 Gran in 3 Drachmen Wasser gelöst, nach 6 Minuten den Tod zur Folge hatten. Die dabei konstant hervortretenden Erscheinungen waren: äusserst grofse, bis zur Erstickung gesteigerte Athemnoth, Schwindel, taumelnder Gang und Konvulsionen. Bei der unmittelbar nach dem Tode des Thiers vorgenommenen Sektion, fanden sich stets krankhafte Veränderungen im Lungenorgane, dessen Gewebe an mehreren Stellen ein schwarzroth geflecktes Ansehen hatte, woselbst es auch weniger als im natürlichen Zustande unter den Fingern knisterte; das Blut im Herzen war in zwei Fällen aufserordentlich dunkel, und in den Lungen war es meist gleichfalls von dunkler Färbung.

Im Nahrungskanale fanden sich keine Störungen vor. Orfila folgert aus diesen während des Lebens sowohl als nach dem Tode sich darbietenden Erscheinungen, dafs der Silbersalpeter, in die Cirkulationsorgane gebracht, durch seine Einwirkung auf die Respirationsorgane und das Nervensystem den Tod herbeiführe.

Wurden nach Unterbindung der Speiseröhre (um das Er-

*) Toxicol. génér. Bd. 1, pag. 381.

brochen zu verhindern, 12 Gran salpetersaures Silberoxyd im integerirenden Zustande in den Magen des Thiers gebracht, so konnte nichts weiter als grofse Mattigkeit, vermehrter Durst und Beschleunigung der Pulsschläge beobachtet werden; bei der Sektion fand Orfila die Magenschleimhaut etwas geröthet, und vorzüglich in der Gegend der Kardia kleine, stecknadelkopfgrofse schwärzliche Flecke, welche derselben ein punktirtes Ansehen gaben, und die bei genauer Untersuchung als kleine Erosionen und Perforationen dieser Membran sich bekundeten. Die Lungen waren im Normalzustande. In einem anderen Versuche, wo 36 Gran Silbersalpeter in flüssiger Form in den Magen gebracht wurden, und wo der Tod ohne besonders hervortretende Erscheinungen (das Thier respirirte leicht, konnte frei gehen, verfiel nicht in Konvulsionen) unter äufserster Kraftlosigkeit binnen 36 Stunden erfolgte, zeigte sich die dunkel geröthete, theilweis entzündete Magenschleimhaut im ausserordentlich erweichten Zustande, und am Magenmunde angeätzt, indem daselbst einige weifsgraue Schorfe gefunden wurden, die den nach der äufseren Anwendung des Höllensteins erzeugten gleichkamen. Die Respirationsorgane liefsen nichts Krankhaftes wahrnehmen. Orfila zieht daher aus diesem Befunde den Schlufs, dafs das salpetersaure Silberoxyd innerlich genommen, durch Anätzung und Erosion des damit in unmittelbaren Kontakt tretenden Gewebes den Tod herbeiführt. Es werde nicht absorbirt, und erzeuge, defshalb keine Affektion des Gesammtorganismus *) Eine auf vielfältige Erfahrung bestätigte Thatsache ist es jedoch, dafs der Silbersalpeter, längere Zeit in kleinen Gaben innerlich fortgebraucht, die Haut bläulichgrau und bläulich schwarz färbt **), wobei nicht nur die äufsern, sondern auch die inneren Theile an dieser Entfärbung participiren, wie sich diefs aus dem von Wedemeyer ***)

---

*) Auch Schlöpfer (Diss. sistens experimenta de effectu liquidorum quorundam medicamentorum, ad vias aëriferas applicatorum in corpore animale. Tübingen 1816, pag. 33) fand in seinen Versuchen, dafs salpetersaures Silberoxyd, in die Luftröhre injicirt, zwar Luftröhren- und Lungenentzündung, jedoch nie entfernte, d. h. allgemeine Wirkungen hervorbrachte.

**) Man vergleiche darüber: Butini, diss. de usu interno praeparat. argenti, Genf, 1815, wo mehrere solcher Fälle angeführt werden; ferner: die Sammlungen auserlesener Abhandlungen, zum Gebrauch f. prakt. Aerzte, Bd. 26, pag. 361 u. 367 und Bd. 27, pag. 743.

***) Horn's Archiv, 1824, St. 2, pag. 297.

beschriebenen Falle ergiebt. Dieser Arzt fand nämlich bei der Sektion eines früheren Epileptikus, welcher bei einem $1\frac{1}{2}$ jährigen Gebrauche des Silbersalpeters zwar sein Uebel verlor, dahingegen in eine mit einem Leberleiden komplicirte Wassersucht verfiel, und daran verstarb, alle inneren Gebilde mehr oder weniger blau gefärbt; im *Plexus choroideus* und in der Bauchspeicheldrüse fand er reducirtes Silbermetall. Es folgt daher aus diesen und ähnlichen Fällen, dafs das salpetersaure Silberoxyd allerdings in solchen anhaltend gereichten kleinen Gaben resorbirt werde, in den Cirkulationsstrom gelange und auf diese Weise in von der Einverleibungsstelle fern gelegenen Organen sich ablagere.

Vergiftungen durch Silbersalpeter sind beim Menschen sehr selten beobachtet worden. Die damit gepaarten Erscheinungen weichen von denen der anderen ätzenden Metallsalze nicht ab; die Zeichen der entzündlichen Affektion des Nahrungskanals werden sich vor allem bemerkbar machen. — Nach Orfila **) sollen die Ränder der Lippen und das Kinn purpurfarben gefärbt sein, zumal, wo der Silbersalpeter in flüssiger Form genommen wurde. Boerhaave gedenkt eines Falles, wo ein Apotheker-Lehrling, der aus Unvorsichtigkeit dieses Metallsalz verschluckte, unter den heftigsten Schmerzen verschied. Die Sektion ergab Brand des Nahrungskanals.

Gegengift und Heilverfahren.

Das erste, stets sicher wirkende Gegengift des salpetersauern Silberoxyds ist das Chlornatrium (Kochsalz), welches dieses Gift auf chemischem Wege zersetzt und mit dem Silberoxyd eine ganz unlösliche Verbindung (Chlorsilber, Hornsilber) eingeht. Es wird in einer wässrigen Lösung gereicht. Bei gastro-enteritischen Zeichen die Antiphlogistik; gegen die damit verbundenen Nervenzufälle Opium in kleinen Gaben. Auch gegen die bei der äufseren Applikation des Höllensteins hervorgerufenen

---

*) Ich selbst kenne in Berlin den Sohn des verstorbenen Dr. Steppner, welcher von seinem Vater längere Zeit gegen ein äufserst hartnäckiges epileptisches Leiden den Silbersalpeter erhielt, wodurch dieses zwar (wiewohl nicht radikal) beseitigt wurde, der Wiederhergestellte jedoch an allen äufseren Körperstellen graublau gefärbt wurde. Sobernheim.

**) A. a. O.



heftigen brennenden Schmerzen leistet eine Kochsalzsolution gute Dienste. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Silbers.

Wird das Gift noch in Substanz vorgefunden, so kann man es ohne Schwierigkeit nachweisen. Kaustisches Kali bringt in der Auflösung des salpetersauren Silberoxydes einen rothbraunen Niederschlag hervor, der sich in kaustischem Ammoniak leicht löst. Kohlensaures Kali bewirkt einen weifsen Niederschlag, der sich ebenfalls in Ammoniak auflöst. Kaustisches Ammoniak recht vorsichtig zu einer salpetersauren Silberauflösung gesetzt, erzeugt einen braunen, sehr leicht in einen geringen Ueberschufs des Fällungsmittels löslichen Niederschlag.

Phosphorsaures Natron bringt einen gelben Niederschlag hervor, war es aber vorher frisch geglüht, so fällt der Niederschlag weifs; beide lösen sich in kaustischem Ammoniak auf.

Schwefelwasserstoffgas, so wie auch Schwefelwasserstoff-Ammoniak erzeugen einen braun schwarzen Niederschlag, derselbe löst sich in einem Ueberschufs von Schwefelwasserstoff-Ammoniak nicht auf. Die Grenze der Reaktion scheint die 30,000fache Verdünnung zu sein.

Chlornatrium oder Chlorwasserstoffsäure bewirkt einen weissen käsigen Niederschlag, der in verdünnten Säuren nicht, leicht aber in kaustischem Ammoniak löslich ist. War sehr wenig salpetersaures Silber vorhanden, so entsteht nur eine weifse Opalisirung; diese Reaktion tritt aber noch bei einer mehr als 100,000fachen Verdünnung ein.

Kaliumeisencyanid bringt einen roth-braunen und chromsaures Kali einen ähnlichen Niederschlag hervor.

Zu einem Löthrohr Versuch mengt man etwas des Salzes mit kohlensaurem Natron, legt es auf Kohle und bläst mit der inneren Löthrohrflamme darauf; die Reduktion geht aufserordentlich schnell vor sich, und das glänzende Silberkorn, viel härter als Blei, läfst sich gut ausplatten.

Devergie*) schlägt die Reduktion des Chlorsilbers in ei-

*) A. a. O. Bd. II., pag. 249.

ner Glasröhre mit darüber streichendem Wasserstoff vor. Man benutzt dazu eben denselben Apparat, *Fig.* 34, wie wir ihn beim Arsenik pag. 227 beschrieben, thut das getrocknete Chlorsilber (die Menge darf doch wohl 5 — 10 Gran nicht übersteigen) unmittelbar in die Röhre *f*, welche mit dem Chlorkalciumrohr verbunden ist, läfst das Wasserstoffgas durchstreichen, und erhitzt zugleich, oder schon vorher das Chlorsilber bis zum Schmelzen. Das Wasserstoffgas verbindet sich alsdann mit dem Chlor und metallisches Silber bleibt zurück. Wenn sich diese Methode zur Reduktion für sehr kleine Quantitäten Chlorsilber erfolgreich zeigt, und daher zu empfehlen ist, (Devergie sagt: er scheue sich nicht, vorauszusetzen, dafs selbst Bruchtheile eines Granes eine deutlich erkennbare Schicht metallisches Silber liefern könnten) so hat sie bei gröfseren Quantitäten doch vor der Reduktion auf Kohle, oder der, welche wir sogleich beschreiben werden, keinen Vorzug, im Gegentheil kann man bei diesen letzteren das erhaltene Metallkorn sehr leicht auf die charakteristische Dehnbarkeit prüfen.

Wird salpetersaures Silber in Wein aufgelöst, so wird dieser trübe und setzt sehr bald einen bedeutenden Bodensatz ab, welcher den gröfsten Theil des Silberoxydes enthält, während der Wein selbst heller wird; jedoch wird man immer noch durch die Reagentien die Gegenwart des Giftes erkennen, und aus dem Niederschlage mittelst der Reduktion das Silber gewinnen können.

Ist das salpetersaure Silber einmal mit organischen Stoffen in Verbindung getreten, so wird es in den meisten Fällen sehr rasch zersetzt, und es giebt kaum ein Salz welches so empfindlich, selbst gegen indifferente Körper auftritt, wie dieses. Mit dem Muskelfleisch, dem Magensafte, dem Schleim der Schlingwerkzeuge in Konflikt gebracht, selbst in Verbindung mit verschiedenen und fast den meisten vegetabilischen Stoffen, wird es fast augenblicklich, oder in sehr kurzer Zeit zerlegt, und da diese animalischen Stoffe meist immer einen nicht ganz geringen Gehalt Chlorwasserstoffsäure, Chlornatrium, auch phosphorsaure Salze bei sich führen, so bilden sich Chlorsilber, phosphorsaures Silberoxyd, und eine Verbindung des Silberoxydes mit den animalischen Stoffen. Ein blofses Ausziehen mit Wasser reicht also hier nicht aus; man mufs mit Hülfe von Salpetersäure die Silberoxyd-Verbindungen auflösen und kann dann in diesen Flüssigkeiten das Silber durch Schwefelwasser-

stoff, Chlorwasserstoffsäure und in den meisten Fällen auch durch kaustisches Kali nachweisen, da diese Reaktionen durch die beigemengten organischen Stoffe nicht beeinträchtigt werden.

Um das Silber aus diesen Verbindungen am untrüglichsten und regulinisch darzustellen, zieht man, wie erwähnt, die damit imprägnirten Stoffe mit Salpetersäure aus, zersetzt die Auflösung mit Kochsalz, und sammelt das dadurch gefällte Chlorsilber *). Ist die Menge dieses Salzes nur sehr gering, so vermischt man es mit Soda, legt es auf die Kohle und reducirt das Silber mit der inneren Löthrohrflamme. Hat man aber eine ansehnlichere Quantität Chlorsilber erhalten, so reducirt man es auf folgende Art. In einen kleinen hessischen Schmelztiegel wird kohlensaures Kali, etwa das Doppelte, oder etwas mehr vom Gewichte des Chlorsilbers zum Schmelzen erhitzt; wenn dieser Punkt eingetreten ist, trägt man nach und nach in kleinen Portionen das wohl getrocknete Chlorsilber hinein. Man hüte sich, nicht zu viel auf einmal hinein zu schütten, weil die Reduktion unter lebhafter Entwicklung von Sauerstoffgas und Kohlensäure vor sich geht, und dadurch, wenn der Tiegel nicht hinreichend grofs ist, die Masse so zum Steigen gebracht werden kann, dafs sie über den Rand des Tiegels hinausgeht. Ist alles Chlorsilber eingetragen, so bedeckt man den Tiegel und giebt eine Zeit lang recht starke Hitze, damit das Silber schmilzt und sich am Boden des Tiegels ansammeln kann. Nach dem Erkalten findet man im günstigen Falle auf dem Boden einen Silberregulus. Ist die Arbeit nicht so gut geglückt, dafs sich alles Silber unten ansammeln konnte, so mufs man mit Wasser die Salzmasse auflösen und die darin zerstreut liegenden Silberkörner sammeln.

Devergie **) schlägt eine andere Methode vor, die auf die von ihm beobachtete Eigenschaft der Chlorwasserstoffsäure beruht, thierische Stoffe leicht aufzulösen, und das Chlorsilber nicht anzugreifen. Die mit Silber imprägnirten Stoffe werden mit Wasser gut abgewaschen und dasselbe dann mit Kochsalzlösung versetzt, um alles noch darin aufgelöste Silbersalz zu fällen. Das

---

*) Um auch das Chlorsilber aus den animalischen Stoffen zu erhalten, kann man diese, nachdem sie mit Salpetersäure ausgezogen worden sind, mit Wasser abwaschen, sodann mit kaustischem Ammoniak das Chlorsilber lösen, und es mit Salzsäure wieder fällen.

**) A. a. O. Bd. II., pag. 350.



etwa erhaltene Chlorsilber wird zu den anderen unlöslichen Stoffen gethan, alle Flüssigkeit durch Filtration entfernt, und der Rückstand in einer Porcellanschale so lange mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, bis mit Ausnahme des Chlorsilbers Alles gelöst ist. Das Chlorsilber soll alsdann nach der von ihm vorgeschlagenen Methode durch Wasserstoffgas reducirt werden.

Zink.

Das Zink [*Zincum*; *Zinc.*] ist ein weifs-bläuliches, ziemlich stark glänzendes, sprödes, im Bruche ein blättrig krystallinisches Gefüge zeigendes Metall von 6,86 spec. Gew., welches bei erhöhter Temperatur dehnbar wird, noch stärker erhitzt, mit blendend weifser Farbe brennt, und dabei einen weifsen Rauch, Zinkoxyd, ausstöfst. Auf der Löthrohrkohle geglüht, bedeckt dieser Rauch die Kohle mit einem weifsen Anflug.

Das Zinkoxyd hat wohl nie zu Toxikationen Veranlassung gegeben, obgleich es, in grofsen Dosen genommen, übele Zufälle erregen soll. Es stellt ein leichtes, weifses, geruch- und geschmackloses, in Wasser und Alkohol unlösliches, in Säuren und kaustischen Alkalien lösliches Pulver dar, welches auf Kohle mit Soda geglüht, mit etwas salpetersaurer Kobaltoxydlösung befeuchtet und wieder erhitzt, eine schöne grüne Farbe annimmt. Ein natürliches, noch mit Kieselerde und Kohlensäure verbundenes Zinkoxyd ist der Galmeistein (*Lap. calaminar*) und ein in den Zinkhütten als Nebenprodukt erhaltenes, ebenfalls unreines Zinkoxyd, das weifse Nicht (*Nihilum album*).

Schwefelsaure Zinkoxyd.

[Syn: *Zincum sulphuricum*; *Vitriolum alb.*; *Sulphas Zincicus c. Aq.*; *Sulphate de Zinc.* Chem. Konst. 28,09 Zinkoxyd. 27,97 Schwefels. u. 43,94 Wasr.]

Das schwefelsaure Zinkoxyd bildet schöne grofse durchsichtige Krystalle, kommt aber im Handel gewöhnlich in kleinen Spiefsen und Nadeln oder auch in weifsen, pulvrigen, zusammenhängenden Massen vor. Im Wasser ist es leicht löslich, die Auflösung besitzt einen unangenehmen styptischen Geschmack; in der Hitze zerfliefst es in seinem Krystallwasser, und wenn dieses verflüchtigt ist, bleibt ein wasserleeres Salz zurück, welches mit Soda auf Kohle durch die innere Löthrohrflamme geglüht, die Umgebung mit einem weifsen Anflug von Zinkoxyd

bedeckt, mit Kobaltauflösung befeuchtet und wieder erhitzt dieselbe grüne Farbe wie das Zinkoxyd annimmt.

Wirkung des schwefelsauern Zinkoxyds.

In der äufseren Anwendung auf die Haut macht sich vorzüglich die kontrahirende und stark austrocknende Wirkung des schwefelsauern Zinkoxyds bemerkbar. Die reichliche Applikation desselben im pulverisirten Zustande auf Wunden führte bei Hunden Unempfindlichkeit, Lähmung der Extremitäten und nach 5 — 6 Tagen den Tod herbei, wobei fast immer auch eine Magenentzündung sich bildete *). In die Blutader infundirt, tödtet es äufserst rasch. So starb ein Hund, dem 24 Gran Zinkvitriol in die Jugularvene gespritzt wurde, schon nach 3 Minuten, ein anderer von 48 Gran, auf dieselbe Weise eingebracht, fast gleichzeitig mit der Beendigung dieser Operation **). Bei beiden trat aufser heftiger Anstrengung zum Vomiren (im ersten Falle) und wirklichem Erbrechen einer geringen Menge einer gelblichen, wie Galle aussehenden, und in Fäden dehnbaren Flüssigkeit (im zweiten Falle) nichts Bemerkbares hervor, und auch die Sektion liefs weder im Nahrungskanale noch in den Respirationsorganen irgend welche Störungen wahrnehmen. Bei dem dritten Versuche wurden einem Hunde 28 Gran Zinkvitriol, in $2\frac{1}{2}$ Drachmen Wasser gelöst, in die Halsader gespritzt. Es erfolgte unter grofser Anstrengung nur unbedeutendes Erbrechen einer schaumigen Flüssigkeit, worauf das Thier ungefähr 5 Minuten im völligen Zustande der Betäubung verharrte, dergestalt, dafs es wieder umfiel, wenn man es auf die Füfse stellen wollte, wobei der Athem keichend und mühsam war, und nach einiger Zeit dermafsen schnell und kurz wurde, dafs 100 Züge auf die Minute kamen. Bei der Sektion wurde in den Lungen nichts Krankhaftes gefunden. Aus diesen Versuchen schliefst nun Orfila, dafs der Zinkvitriol, in die Vene injicirt, durch Affektion des Nervensystems, nach Art der narkotischen Gifte, wirke. Aus den anderen Versuchen, welche die Einführung des Zinkvitriols in den Magen bezweckten, resultirte, dafs selbst sehr starke Quantitäten desselben ($7\frac{1}{2}$ Drachmen), auf diesem Wege

---

*) Hertwig, praktische Arzneimittellehre für Thierärzte, Berlin 1833, pag. 855.

**) Orfila, Toxicol. génér., Bd. 1., pag. 569.

einverleibt, den Tod des Thieres nicht zur Folge hatten, wenn nur das Brechen nicht (durch Schlundunterbindung) verhindert wurde. War letzteres indefs der Fall, so starb das Thier nach Einbringung einer eben so starken Gabe, nach mehreren vergeblichen und sehr angestrengten Brechversuchen in der Nacht des dritten Tages. Bei der Sektion desselben fand Orfila die Magenschleimhaut dunkelgeröthet und in ihrer ganzen Ausdehnung entzündet, an einigen Stellen Blutextravasation; die Lungen knisterten etwas weniger und ihr Kolorit war etwas dunkler als im Normalzustande. Es folgt daher, dafs der Zinkvitriol, wenn seine Entfernung durch Erbrechen nicht geschehen kann, durch Erregung einer Magenentzündung tödtet. Beim Menschen beweiset sich schwefelsaures Zinkoxyd in den Gaben zu 5—10—15 Gran als eines der sichersten und sehr rasch wirkenden Brechmittel.

Herber, zusammenziehender (styptischer) und schrumpfender Geschmack im Munde, Gefühl von Zusammenschnürung und Beengung im Halse, Blässe des Gesichts, äufserst schmerzhafte Empfindungen in der Magengegend, welche sich späterhin über den ganzen Unterleib ausdehnen, kopiöse Ausleerungen nach oben und unten, Durst, Dyspnöe, frequenter Puls, Gliedmafsenkälte — also die auf entzündliche Magendarmaffektion hindeutenden Erscheinungen — sind die hervorragendsten Zufälle nach Zinkvitriol-Vergiftungen.

Gegengift und Heilverfahren.

Die Hauptsache ist die Unterhaltung des Erbrechens, was durch öftere Darreichung von lauwarmem Wasser geschieht. Nächstdem reiche man einhüllende, reizabstumpfende Mittel, und ganz vorzüglich **Milch**, welche gleichzeitig zersetzend auf den Zinkvitriol einwirkt. Ist das Gift bereits in den Darmkanal übergetreten, was aus den heftigen Schmerzen im Unterleibe erkannt wird, so verordne man erweichende, einhüllende Lavements. Das eigentliche chemische Gegengift des Zinkvitriols ist der Gerbstoff, welcher mit dem Zinkoxyd sich zu Zinktanat (taninsaures Zinkoxyd) verbindet. Hat man die gewöhnlich zu diesem Behufe benutzten Mittel, wie China, Eichenrinde, Galläpfel (aus welchen das gerbstoffige Prinzip am reichlichsten gewonnen wird), nicht gleich bei der Hand, so lasse man einstweilen guten chinesischen Thee in einer Ebullition nehmen.

Gegen eintretende Hyperemesis dient die bereits bei der Behandlung der Bleizuckervergiftung angegebene Brausemischung. Die gastro-enteritischen Zufälle verlangen das bereits mehrfach erwähnte antiphlogistische Verfahren.

Sektionsbefund.

Tödtlich ablaufende Fälle von Zinkvitriol-Toxikation sind nur äufserst selten beobachtet worden, indem bei einigermaſsen reichlichem Erbrechen das Leben stets gerettet wurde. Metzger *) fand in einem solchen lethal verlaufenden Falle den Magen leicht entzündet und die Lungen im Zustande grofser Turgescenz.

Mertzdorff fand in einem analogen, von ihm beschriebenen Falle, Magen- und Darmkanal stark kontrahirt, die Schleimmembran beider graugrünlich gefleckt und an einzelnen Stellen ekchymosirt; auf dem Wege der chemischen Analyse wurde sowohl in den Magenkontentis als auch in den Magenhäuten selbst, Zink nachgewiesen. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Zinks.

Von den Zinkverbindungen hat besonders das schwefelsaure Zinkoxyd schon mehrfach zu Vergiftungen Veranlassung gegeben; die Untersuchung darauf ist ohne besondere Schwierigkeiten.

Ist das Gift in Substanz zur Untersuchung gegeben, so erkennt man es durch die Reagentien und seine physikalischen Eigenschaften sehr leicht. Kaum wird ein anderes Zinkpräparat Gelegenheit zu einer Toxikation geben, als der weifse Zinkvitriol; es ist uns wenigstens keine Vergiftung mit dem Zinkoxyd bekannt.

In der Auflösung des schwefelsauren Zinkoxyds, oder in der Lösung des reinen Zinnoxyds in Schwefelsäure erzeugt kaustisches Kali einen weifsen Niederschlag, der sich im Ueberschufs desselben wieder auflöst; ganz gleich verhält sich das kaustische Ammoniak. Kohlensaures Kali bringt einen weifsen, im Ueberschufs von kohlensaurem Kali nicht, aber wohl in kaustischem Kali und Ammoniak löslichen Niederschlag hervor.

*) Aufsätze und Beobachtungen, Bd. 2, pag. 12.

**) Horn's Archiv, 1823, Nov.- und December-Heft, pag. 259.

Schwefelwasserstoffgas bewirkt in neutralen oder alkalischen Zinkoxydlösungen einen weifsen Niederschlag von Schwefelzink, in sauren Lösungen erscheint dieser Niederschlag nicht.

Schwefelwasserstoff-Ammoniak bringt ebenfalls in neutralen Zinkoxydlösungen einen weifsen Niederschlag hervor. Da aber der käufliche Zinkvitriol fast immer eine Beimengung von etwas Eisen hat, so kann es wohl sein, dafs der Niederschlag grau bis schwarz ausfällt; welche Färbungen sich auch in diesem Falle bei der Fällung mit Schwefelwasserstoffgas zeigen werden.

Kaliumeisencyanür erzeugt einen weifsen gelatinösen Niederschlag, der sich in Chlorwasserstoffsäure nicht auflöst.

Das Löthrohr bietet Mittel dar, die Zinkverbindungen sehr genau zu erkennen. Mit Soda gemengt auf Kohle gelegt und mit der inneren Flamme behandelt, wird die Kohle mit einem bedeutenden Anflug von Zinkoxyd bedeckt. Wird die Probe mit salpetersaurer Kobaltlösung befeuchtet und noch einmal erhitzt, so nimmt sie eine schöne, grüne Farbe an.

Sollen stark mit organischen Stoffen vermengte, eine Zinkverbindung enthaltende Substanzen untersucht werden, so bieten sich keineswegs die grofsen Schwierigkeiten dar, wie etwa beim Quecksilber oder Kupfer. Das Zinkoxyd geht nicht so innige Verbindungen mit organischen Stoffen ein, wie die eben erwähnten Metalloxyde, und läfst sich leichter daraus abscheiden. Eiweifs zu einer Zinkauflösung gesetzt, erzeugt eine Trübung; die üblichen Reagentien, wie Schwefelwasserstoffgas, Kaliumeisencyanür, kaustisches Kali etc., zeigen aber die Gegenwart des Zinkoxydes sehr genau an. Sollte man auf unlösliche Verbindungen des Zinkoxydes mit organischen Stoffen stofsen, so wird man dieselben entweder in kaustisches Ammoniak lösen, oder, besonders wenn in breiartigen, organischen Substanzen sehr wenig einer Zinkoxydverbindung enthalten war, dieselben mit verdünnter Salpetersäure digeriren und so ausziehen. Wird dann die Säure mit Ammoniak abgestumpft, so kann man durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak Schwefelzink herausschlagen. Man wird immer wohl thun, da das käufliche Zinkvitriol nie ganz frei vom Eisen ist, und um sicher zu sein, dafs man nicht etwa Thonerde für Schwefelzink ansehe, den durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak erzeugten Niederschlag mit Chlorwasserstoffsäure zu digeriren, das Chlormetall mit kaustischem Ammoniak zu

behandeln, und durch einen Ueberschufs desselben die Zinkverbindung zu lösen, wobei Eisen und Thonerde zurück bleiben. Man kann das Zinkoxyd aus der ammoniakalischen Lösung wiederum durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak fällen, und allenfalls der Sicherheit wegen noch mit Soda gemischt auf Kohle mit dem Löthrohr prüfen.

Zinn.

Das Zinn [*Stannum*; *Étain*] kommt wenig gediegen in der Natur vor, sondern meist oxydirt oder vererzt. Es hat eine weifse Farbe, die aber der des Silbers etwas nachsteht, ist weich, schmilzt schon leichter wie Blei, nimmt einen starken Glanz an und läfst sich zu feinen Blättchen (Stanniol) auswalzen. Ohne besonderen Klang, da es nicht sehr elastisch ist, hat es die besondere Eigenschaft, beim Biegen ein eigenthümliches knirschendes Geräusch hören zu lassen. Das specifische Gewicht desselben ist 7,29; es hat erhitzt eine bedeutende Verwandtschaft zum Sauerstoff, und wird auch von den koncentrirten Säuren sehr leicht angegriffen.

Die Oxyde des Zinn's, das Zinnoxydul und Zinnoxyd haben für die Toxikologie kein grofses Interesse. Das erste ist ein schwarzgraues, als Hydrat weifses, in Säuren leicht lösliches und damit die Zinnoxydulsalze darstellendes Pulver; das andere weifs oder gelblich von Farbe (das in der Natur vorkommende Zinnoxyd, Zinngraupen, zeigt sich gewöhnlich dunkelbraun), ist in Säuren leicht löslich, durchs Glühen verliert es diese Eigenschaft aber gröfstentheils. Das Zinnoxydhydrat durch Behandeln des Zinns mit Salpetersäure, ein weifses Pulver, ist in den Säuern fast unlöslich.

Wichtiger sind die Chlorverbindungen des Zinns. Es giebt ihrer zwei, die den Oxyden entsprechen.

Zinnchlorür.

[Syn. *Stannum chloratum*; *Stannum muriat. oxydulat.*; *Chloretum stannosum c. Aq.*; *Hydro-chlorate de protoxide d'étain*. Chem. Konst. 56,98 Zinn, 34,30 Chl. und 8,72 Wssr.]

Das Zinnchlorür kann durch vorsichtige Destillation von Quecksilberchlorid (Sublimat) mit Zinnfeile erhalten werden, und erscheint dann als graue, glänzende Masse von glasigem Bruch.

Für die Färbereien, wo dieses Salz in grofsen Mengen verarbeitet wird, bereitet man es aber durch Auflösen des Zinns in Chlorwasserstoffsäure und bringt es zur Krystallisation. Dieses Salz, welches sich von dem vorhergehenden durch seinen Wassergehalt unterscheidet, und seiner bedeutenden technischen Anwendung wegen leicht zu Vergiftungen Anlafs geben kann, auch schon gegeben hat, erscheint in grofsen durchsichtigen Säulen oder auch in Nadeln krystallisirt; es hat einen sehr unangenehmen styptischen Geschmack, löst sich im Wasser auf, wobei dieses milchicht wird, indem sich ein Oxychloret abscheidet, das aber durch wenig Chlorwasserstoffsäure wieder gelöst werden kann. Es hat die besondere Eigenschaft vielen oxydirten Körpern den Sauerstoff zu entziehen und sich mit demselben zu Zinnoxyd zu verbinden.

Zinnchlorid.

[Syn. *Stannum perchloratum; Spiritus fumans Libavii; Hydrochlorate de deutoxide d'étain.* Chem. Konst. 45,37 Zinn und 54,63 Chlor].

Das Zinnchlorid wird durch Destillation von Zinnfeile mit Quecksilberchlorid gewonnen. Es stellt eine farblose, an der Luft weifse Nebel ausstofsende, stechend riechende und ätzend schmeckende Flüssigkeit dar, wird sich jedoch kaum anderswo als im Kabinette des Chemikers vorfinden und also auch nicht leicht zu einer Vergiftung Veranlassung geben. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der hydrochlorsauren Zinnsalze.

Auf eine Wunde applicirt bewirkt das hydrochlorsaure Zinn sehr heftige und in Brand übergehende örtliche Entzündung. In einem solchen von Orfila *) angestellten Versuche, wo 2 Drachmen davon in die Rückenwunde eines Hundes gestreut wurden, trat der Tod nach 12 Tagen blofs unter den Erscheinungen grofser Schwäche ein. Die Sektion liefs weder im Nahrungskanale noch im Athmungsapparate irgend etwas Krankhaftes auffinden. In den Cirkulationsstrom eingebracht, wirken diese Salze schon in sehr kurzer Zeit tödtlich. In der Gabe von $\frac{3}{4}$ Gran in die Jugularvene eines Hundes injicirt, führte das hydrochlorsaure

*) Toxicol. génér., Bd. 1, pag. 475.

Zinnsalz nach einigen Stunden nach der Operation gänzliche Unempfindlichkeit (so dafs durch Stechen und Kneifen des Thieres nicht die geringsten Schmerzen erregt werden konnten) und Paralyse der Hinterextremität (so dafs das Thier beim Versuche zum Gehen stolperte und von einer Seite zur andern fiel), endlich äufserst beschleunigten Puls und Athem und nach 12 Stunden den Tod herbei. Nach der Injektion von $2\frac{1}{4}$ Gran starb das Thier unter konvulsiven Bewegungen der Gesichtsmuskeln, Gliedersteifheit, mühsamer Respiration und einem Anfalle von Opisthotonus nach Verlauf von 15 Minuten, und 6 Gran, auf dieselbe Weise eingebracht, tödteten einen Hund schon nach 1 Minute, wobei nur Schwindel und keichender Athem zu bemerken waren. Die Sektion ergab in allen diesen Fällen aufser einer Zusammenziehung des Lungengewebes durchaus nichts Krankhaftes, wefshalb Orfila in Vergleich mit den während des Lebens hervorgetretenen Symptomen den Schlufs macht, dafs diese Salze, in den Blutstrom eingeführt, lediglich durch ihre Wirkung auf das Nervensystem vergiftend wirken, wobei es dahingestellt wird, ob sie nicht auch auf die Lungen Einflufs ausüben. Nicht so, wenn sie in den Magen eingebracht werden; indem sie auf diesem Wege durch Erregung einer korrosiven Magendarmentzündung den Tod herbeiführen. Einem Hunde wurden $1\frac{1}{2}$ Drachmen in den Magen gebracht; es erfolgte nach 20 Minuten 3maliges Erbrechen, und unter sehr heftigen Anstrengungen noch Einmal in geringer Menge; er starb noch in derselben Nacht unter Konvulsionen der Vorderextremität. In den Lungen fand sich keine Abnormität; die Magenschleimhaut hingegen war matt dunkelgeröthet, hart gegerbt und an sehr vielen Stellen exulcerirt. Bei einem anderen Hunde, wo das Gift zu 18 Gran in den Magen gebracht, die Speiseröhre jedoch zur Verhinderung des Erbrechens unterbunden wurde, und das Thier unter heftigen, fruchtlosen Brechanstrengungen in der Nacht des dritten Tages starb, erwies die Magenschleimhaut alle Zeichen einer heftig eingewirkten Entzündung.

Auch das Zinnoxyd soll nach Orfila ähnliche Wirkungen, schon in kleinen Gaben (zu 1 — 2 Gran), herbeiführen, was jedoch von Schubarth*) gänzlich widerlegt worden ist, indem nach seinen, in der Königlichen Veterinärschule zu Berlin ange-

*) Horn's Archiv, 1823, Nov. und Decemb., pag. 415.

stellten Versuchen selbst 1 Drachme chemisch-reines Zinnoxydhydrat nicht einmal Uebelkeit und Erbrechen erregte.

Die nach dem hydrochlorsauren Zinnsalze (nur selten) wahrgenommenen Vergiftungssymptome weichen von den der anderen korrosiv einwirkenden Metallsalze nicht ab. Schmerzen in der Magengegend und im Unterleibe, anhaltendes Erbrechen und Laxiren, Gefühl von Konstriktion im Halse, herber, styptischer Metallgeschmack, womit sich späterhin erschwerte Respiration, kleiner, schneller Puls und namentlich konvulsive Bewegungen der Gesichts- und Gliedmafsenmuskeln, auch kataleptische Erstarrung der letzteren verbinden — diefs sind die Hauptsymptome nach solchen Intoxikationen.

Gegengift und Heilverfahren.

Orfila empfiehlt die Milch als das vorzüglichste Antidotum bei Zinnvergiftungen, indem diese auf chemischem Wege das hydrochlorsaure Zinn zersetzt. Hat man Milch nicht gleich bei der Hand, so reiche man zur Beförderung des Erbrechens lauwarmes Wasser; die Behandlung (Antiphlogistik, schleimige Getränke Derivantia, einhüllende Klystire, kleine Gaben Opium) ist ganz dieselbe wie bei den anderen giftigen Metallsalzen.

(Sob.)

Chemische Ermittlung des Zinns.

Ist das Zinnchlorür, welches wir hier mit Recht vorzugsweise betrachten wollen, die Ursach einer Vergiftung gewesen, und man findet es noch in Substanz vor, so wird es sich durch die nachfolgenden Reagentien erkennen lassen. Die unvollkommene Auflösung dieses Salzes in Wasser hat es mit dem neutralen salpetersauren Wifsmuthoxyd und der Spiefsglanzbutter (*Liq. stib. mur.*) gemein, unterscheidet sich aber dadurch, dafs schon wenig Chlorwasserstoffsäure hinreicht, um den Niederschlag wieder aufzulösen, dafs derselbe viel geringer ist als der durch Wasser in der Spiefsglanzbutter erzeugte, und durch eine geringere Menge Wasser hervorgerufen wird als der in der neutralen Wifsmuthoxydauflösung.

Kaustisches Kali bringt in der mit so vieler Chlorwasserstoffsäure versetzten Zinnchlorür-Auflösung in Wasser, bis diese klar bleibt, einen weifsen Niederschlag hervor, der sich im Ueberschufs des Fällungsmittels löst, beim Erhitzen aber ein schwarzes Pulver, metallisches Zinn, absetzt.

Kaustisches Ammoniak so wie kohlensaures Kali bringen ebenfalls weiſse Niederschläge hervor, die aber im Ueberschuſs der Fällungsmittel nicht löslich sind.

Goldchlorid bewirkt in der verdünnten Auflösung eine purpurrothe Färbung, in der koncentrirten einen dunkel purpurrothen Niederschlag.

Schwefelwasserstoffgas erzeugt in neutralen oder sauren Zinnchlorürlösungen einen dunkelbraunen Niederschlag und Schwefelwasserstoff-Ammoniak einen braunen, der sich aber im Ueberschuſs des Fällungsmittels wieder auflöst.

Kaliumeisencyanür bewirkt einen weiſsen, gelatinösen Niederschlag.

Jodkaliumlösung bringt einen weiſsgelblichen Niederschlag hervor, der, wenn die Zinnchlorürauflösung nicht zu verdünnt war, zum Theil zinnoberroth wird. Noch besser und charakteristischer erscheint diese Reaktion, wenn man eine Zinnchlorürauflösung in ein Uhrgläschen schüttet und ein Stückchen Jodkalium hineinlegt. Man bemerkt dann sehr deutlich, wie unter geringer Gasentwickelung von dem Jodkalium gelbe strahlenförmige Krystalle auslaufen, die sich an mehreren Stellen zinnoberroth färben.

Wenn man das Zinnchlorür mit Soda gemengt, mit der inneren Löthrohrflamme auf Kohle erhitzt, so erhält man ein metallisches Zinnkorn, das sich aber sehr rasch wieder mit Oxyd bedeckt; es erfordert viel Fertigkeit, dasselbe im oxydfreien glühenden Fluſs zu erhalten. Das Korn läſst sich auf dem Amboſs sehr leicht ausplatten.

Ist aber das Zinnchlorür mit organischen, nicht flüchtigen Substanzen vermischt, also etwa aus den Kontentis des Magens und des Darmkanals abzuscheiden, so wird es meistentheils mit den organischen Substanzen im Wasser unauflösliche Verbindungen eingehen, wie sie in unsern Versuchen durch Fleischbrühe, Theeabsud u. s. w. hervorgerufen wurden. Diese lösen sich aber gröſstentheils leicht in Chlorwasserstoffsäure auf, und in diesen Auflösungen lassen die vorzüglichsten Reagentien, wie Schwefelwasserstoffgas, Goldchlorid, kaustisches Kali und Jodkalium die Gegenwart eines Zinnsalzes leicht erkennen. Die Reduktion umgehe man hier nicht, da sie sehr leicht zu bewerkstelligen ist. Man dampft die zu untersuchende Masse zur Trockne ein, mengt sie mit kohlensaurem Kali und Kohle (diese letztere ist vielleicht selten nothwendig, da die organischen Stoffe schon selbst beim

Glühen hinreichend Kohle geben) und glühe sie in einem Schmelztiegel. Nach dem Erkalten wird man durch Abschlämmen metallisches Zinn finden.

Chrom.

Das Chrom [*Chromium*; *Chrôme*] ist ein erst in der neueren Zeit und zwar von Vauquelin (1797) entdecktes Metall. Es findet sich in der Natur vorzüglich häufig oxydirt und mit Eisenoxydul verbunden als Chromeisenstein, ist weifsgrau, sehr schwerflüssig und von 5,9 specifischem Gewicht.

Die Oxyde des Chroms, deren es drei giebt: ein Oxydul, Oxyd und eine Säure, werden nicht leicht zu Vergiftungen Veranlassung geben, da sie sich nur in den Händen der Chemiker finden; es genüge daher hier zu sagen, dafs das Chromoxydul eine grüne Farbe, das Oxyd eine braune hat, und die Chromsäure in rothen, an der Luft leicht zerfliefsenden, feinen, wolligen Krystallen erscheint, welche einen ätzenden, sauern Geschmack haben, die Haut bleibend gelb färben, und gleich der koncentrirten Schwefelsäure, organische Substanzen angreifen und zerstören.

Saures chromsaures Kali.

[Syn. *Kali bichromicum; Bi Chromas kalicus; Bi Chrômate de Potasse.* Chem. Konst. 31,15 Kali und 68,85 Chroms.]

Das saure chromsaure Kali, welches jetzt in der Färberei eine so ausgedehnte Anwendung findet, mufs mit Recht eine Stelle unter den gefährlichen Giften einnehmen. Es hat eine orangerothe, sehr intensive Farbe, einen bitterlichen und metallischen Geschmack und krystallisirt in breiten rechtwinkligen Tafeln, die sich an der Luft nicht verändern. In koncentrirtem Alkohol ist es nicht auflöslich, das temperirte Wasser löst $\frac{1}{10}$ seines Gewichtes auf. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des chromsauren Kali's.

Aus den interessanten Versuchen Gmelin's*), die auch schon defshalb so wichtig sind, weil sie die Wirkungen der meisten

*) Versuche über die Wirkungen des Baryts, Strontians, Chroms, Molybdäns, Wolframs, Tellur's, Titans, Osmiums, Platins, Iridiums, Rhodiums, Palla-

der in neuerer Zeit entdeckten Metallkörper exponiren, ergeben sich für die eigenthümliche Wirkungsart des chromsauren Kali's folgende Momente:

1. In das unter der Haut gelegene Zellgewebe gebracht, afficirt es von diesem Wege aus ganz besonders die Schleimhaut des gesammten respiratorischen Systems, indem es daselbst eine entzündliche Reaktion mit vermehrter Schleimabsonderung hervorruft. So erfolgte der Tod bei einem Hunde, dem 1 Drachme chromsaures Kali in eine Halswunde eingebracht wurde, am 6ten Tage nach dieser Operation. Die dabei sich manifestirenden Erscheinungen waren: Mangel an Appetit, grofse Mattigkeit, Vomiren, Lähmung der Hinterextremität, äufserst mühsame Respiration, Dysphagie. Bei der Sektion fand man deutliche Spuren der Entzündung in der Luftröhren — und Lungenschleimhaut, so wie in den feinsten Bronchialverzweigungen; die Hautwunde selbst war nicht bedeutend entzündet *).

2. Durch Veneneinspritzung unmittelbar in den Blutstrom übergeleitet, führt es den Tod, und zwar je nach Quantität, die hierzu genommen wird, bald rascher, bald langsamer herbei. So tödteten 10 Gran chromsaures Kali, in die Halsader gespritzt, das Thier fast in demselben Momente, wo diese Operation beendigt war, in Folge von Herzlähmung; während 4 Gran davon, auf ähnliche Weise beigebracht, erst nach 6 Tagen unter anhaltendem Erbrechen den Tod zur Folge hatten.

3. Innerlich genommen rufen die chromsauren Salze eine erysipelatöse Magenentzündung hervor.

Gegengift und Heilverfahren.

Das vorzüglichste Antidot der Chromsäure und doppelchromsauren Salze sind nach Buchner die kohlensauere Magnesia und das basisch kohlensaure Natrum (*Natrum carbonicum acidulum*). (Sob.)

---

diums, Nickels, Kobalts, Urans, Ceriums, Eisens und Mangans auf den thierischen Organismus. Tübingen 1824.

*) Christison (a. a. O., pag. 521) gedenkt einer ihm von Duncan mitgetheilten Beobachtung, wonach das doppelchromsaure Kali bei den Arbeitern zu Glasgow, welche dasselbe zum Färben benutzen, übele und sehr tief eindringende Geschwürformen an den Theilen hervorrief, die zunächst mit der Auflösung dieses Salzes in Berührung kamen.

Chemische Ermittlung des Chroms.

Wenn eine Vergiftung mit dem chromsauren Kali stattgefunden hat, und man das Gift noch in Substanz oder als Auflösung zur Untersuchung erhielt, so wird schon die eigenthümliche Farbe und die stark färbende Kraft desselben, denn wenige Tropfen der koncentrirten Auflösung reichen hin, um eine grofse Menge Wasser noch merklich gelb zu färben, eine chromsaure Verbindung vermuthen lassen.

In der verdünnten Auflösung des doppeltchromsauren Kalis bewirkt:

Bleizucker einen gelben, in verdünnter Salpetersäure nicht, wohl aber in kaustischem Kali löslichen Niederschlag.

Salpetersaure Wifsmuthlösung einen gelben, in verdünnter Salpetersäure löslichen Niederschlag.

Schwefelsaures Kupferoxyd einen rothbraunen Niederschlag, der sich leicht in kaustisches Ammoniak zu einer smaragdgrünen Flüssigkeit auflöst.

Quecksilbersublimat in einer stark verdünnten Auflösung einen gelbrothen Niederschlag.

Salpetersaures Quecksilberoxydul einen rothen Niederschlag.

Schwefelwasserstoffgas anhaltend durch eine Auflösung des doppeltchromsauren Kalis geleitet, färbt nach einiger Zeit dieselbe grün, indem sich die Chromsäure in Chromoxyd verwandelt. Fährt man noch länger mit dem Durchleiten des Gases fort, so wird Schwefel ausgeschieden.

Wird in einem Reagenzgläschen etwas doppeltchromsaures Kali mit Chlorwasserstoffsäure übergossen und erhitzt, so entwickelt sich Chlorgas, welches man an seiner gelben Farbe erkennen kann; zurück bleibt eine grüne Auflösung von Chromoxyd (Rose), in der überschüssigen Chlorwasserstoffsäure. War zugleich Alkohol zugegen, so geht die Reduktion der Chromsäure zu Chromoxyd noch rascher vor sich, und es entwickelt sich Chloräther. Reibt man das chromsaure Kali mit Kochsalz zusammen, thut es in eine unten zugeschmolzene Glasröhre, übergiefst es mit koncentrirter Schwefelsäure und erwärmt es stark, so entwickelt sich ein rothes Gas, Chromchlorid, welches man an seiner Farbe leicht erkennen kann.

Hat man aber das saure chromsaure Kali aus einer mit organischen, nicht flüchtigen Substanzen vermischten Flüssigkeit zu

scheiden, so wird es sich schwerlich durch die angeführten Reagentien nachweisen lassen. Durch eine grofse Anzahl von organischen Substanzen wird die Chromsäure zu Chromoxyd reducirt. Es scheint dann am vortheilhaftesten zu sein, durch Salpetersäure das Chromoxyd aufzulösen und durch folgende Reagentien auf die Gegenwart desselben zu schliefsen.

Schwefelwasserstoffgas erzeugt weder in sauren noch neutralen Chromoxydauflösungen einen Niederschlag.

Schwefelwasserstoff-Ammoniak bringt einen grünlichen Niederschlag von Chromoxyd hervor.

Kaustisches Kali bewirkt in geringer Menge einen hellgrünen Niederschlag, der sich leicht im Ueberschufs von Kali mit grüner Farbe auflöst. Kocht man diese Auflösung, so schlägt sich wieder Chromoxyd mit grüner Farbe nieder, und die darüberstehende Flüssigkeit ist wasserhell.

Kohlensaures Kali präcipitirt die Chromoxydauflösung grün, der Niederschlag wird nach einiger Zeit fast blau; wendet man einen sehr grofsen Ueberschufs des Fällungsmittels an, so löst sich der Niederschlag vollkommen auf, und aus der Auflösung wird durch Erhitzen nichts gefällt.

Kaustisches Ammoniak erzeugt einen graublauen Niederschlag mit einem Stich ins Violette, die darüberstehende Flüssigkeit ist röthlich gefärbt.

Phosphorsaures Natron erzeugt einen hellgrünen Niederschlag. Wird zu einer klaren Perle von Phosphorsalz etwas Chromoxyd gesetzt, und bläst man mit der Löthrohrflamme darauf, so wird die Perle sowohl in der innern als äufsern Flamme bleibend grün gefärbt, wodurch sich dasselbe von dem Kupferoxyd unterscheidet.

Wifsmuth.

[Das Wifsmuth hat höchst selten, das Gold noch gar nicht zu Toxikationen Veranlassung gegeben; wir werden daher beide Metalle nur in aller Kürze hier abhandeln].

Das Wifsmuthmetall [*Bismuthum*; *Bismuth*] ist spröde, von weifser Farbe, mit einem merklichen Stich ins Röthliche und blättrigem Gefüge, besitzt ein eigenthümliches Gewicht von 9,83 und schmilzt bereits bei + 246, also leichter noch als Blei. In gewissen Verhältnissen mit Blei und Zinn zusammengemischt macht es

diese Metalle so leicht flüssig, dafs sie bereits beim Siedepunkte des Wassers fliefsen.

Basisch salpetersaures Wifsmuthoxyd.

[Syn. *Bismuthum nitricum oxydatum*; *Magisterium Bismuthi*; *Subnitras Bismuthi*; *Blanc de fard*. Chem. Konst. 81,37 Woxyd., 13,07 Salps. und 4,56 Wssr.]

Von Interesse für die Toxikologie ist nur das basische salpetersaure Wifsmuthoxyd, ein weifses, aus feinen, glänzenden, sehr kleinen Nadeln bestehendes Pulver, ohne Geschmack und Geruch, im Wasser nur höchst wenig auflöslich, dagegen leichter in Salpetersäure. Wird es erhitzt, so verwandelt es sich in ein gelbes Oxyd; wird die in möglichst wenig Salpetersäure bewirkte Auflösung mit einer etwa das Zwanzigfache betragenden Menge destillirten Wassers übergossen, so wird das Ganze milchicht und es sondert sich ein weifser Niederschlag ab, welcher wieder aus basisch salpetersaurem Wifsmuthoxyd besteht, in Folge einer Zersetzung des neutralen Salzes durch das Wasser in basisches und saures, welches letztere aufgelöst bleibt. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des salpetersauren Wifsmuthoxydes.

Unmittelbar in den Cirkulationsstrom eingeführt, tödtete das salpetersaure Wifsmuthoxyd in der Gabe von 12—15 Gran (im letzteren Falle schon 8 Minuten) unter rauschartiger Umneblung des Kopfes, konvulsivem Gliederzittern, taumelndem Gang und sehr erschwerter Respiration. Bei der Sektion fand Orfila *), der diese Versuche anstellte, nichts Krankhaftes in den inneren Organen, und schliefst daher, dafs das salpetersaure Wifsmuthoxyd auf diesem Wege (durch Veneninjektion) den Tod hauptsächlich in Folge einer alterirenden Einwirkung auf das Nervenleben herbeiführe. In den Magen eingebracht, tödtet es durch Erregung einer Magenentzündung, und zwar das übersalpetersaure Wifsmuthoxyd in der Gabe von 1 Drachme und 40 Gran (wobei das Thier mehrmals eine fadenartige Flüssigkeit erbrach, worin Wifsmuthpartikeln zu erkennen waren), das untersalpetersaure (basischsalpetersaure) Wifsmuthoxyd (*Bismuthum nitricum*

*) Toxicol. génér., Bd. 1, pag. 501.



praecipitatum, Wifsmuthniederschlag, Schminkweifs) zu 2½ Drachmen (also in einer weit stärkeren Dosis) wobei kein Erbrechen erfolgte. Bei der Sektion fand Orfila im ersteren Falle einen grofsen Theil der Magenschleimhaut dermafsen zerstört, dafs die geringste Friktion hinreichte, um ihr Gewebe zu zerreifsen; in der Gegend der Kardia war sie mehrfach exulcerirt und liefs sich leicht separiren; das Lungengewebe an einigen Stellen im Zustande der Hepatisation; im letzteren Falle die Magenschleimhaut lebhaft geröthet, leicht trennbar und exulcerirt; die Lungen von dunkelm Blute turgescirend und wenig knisternd.

Wifsmuthvergiftungen sind beim Menschen nur sehr selten beobachtet worden. Folgender Fall gehört hierher: Es verschluckte ein an Ischurie leidender Kranke aus Versehen statt der ihm dagegen verordneten Arznei 2 Drachmen basisch salpetersaures Wifsmuthoxyd. Es stellte sich sogleich heftiges Schlundbrennen, Erbrechen einer bräunlichen Flüssigkeit, mäfsige Darmausleerungen, Gliedmafsenkrämpfe und Kälte ein; der Puls wurde intermittirend; die inneren Schlundorgane waren entzündet, der Kranke klagt über fortwährenden, widrigen Metallgeschmack im Munde, das Schlingen wird beschwerlich. Dritter Tag: Singultus, Dyspnö, Gesicht und Hände geschwollen. Vierter Tag: Spannung und Auftreibung des Unterleibs (die am siebenten Tage ihre möglichste Höhe erreichte, wobei gleichzeitig die Zunge zu schwellen anfing). Speichelflufs und Delirien gesellten sich am fünften und sechsten Tag hinzu. Am neunten Tag erfolgte der Tod. Die von vorn herein vorhandene Unterdrückung der Darmausleerung hielt bis den achten Tag an. Bei der Sektion fand man die die Schlundhöhle konstituirenden Theile, zumal die Mandeln und das Zäpfchen, so wie den Pharynx im brandigen Zustande, desgleichen den Kehldeckel und Kehlkopf; die Speiseröhre bläulich, den Magen sehr roth gefärbt und mit zahlreichen rothen Pusteln besetzt; den Darmkanal seiner ganzen Länge nach geröthet, und an einigen Stellen, zumal in der Gegend des Pförtners, brandig; in den Nieren und im Gehirn nichts Krankhaftes; die innere Fläche des Herzens geröthet*).

Gegengift und Behandlung.

Orfila empfiehlt vor Allem die Milch, so wie süfse und schleimige Getränke bei Wifsmuthvergiftungen. Die entzündliche Affek-

*) Bulletins des sciences médicales, Bd. 20, pag. 188.

tion des Nahrungskanals verlangt das mehrfach erwähnte antiphlogistische Verfahren.

(Sob.)

Chemische Ermittlung des Wifsmuths.

War das basisch salpetersaure Wifsmuth Ursach einer Vergiftung und fand man dasselbe noch in Substanz vor, so geben schon die äufseren physikalischen Eigenschaften, verbunden mit der, in möglichst wenig Salpetersäure gelöst und mit sehr vielem Wasser verdünnt, ein weifses Präcipitat sich abscheidet, einen sehr wichtigen Fingerzeig über die Natur des Giftes.

In der mit Salpetersäure bewirkten Auflösung bringt ferner kaustisches Kali einen weifsen, im Ueberschufs des Fällungsmittels nicht löslichen Niederschlag hervor; hierdurch unterscheidet sich das Wifsmuth sehr gut vom Blei und Zink.

Kohlensaures Kali erzeugt gleichfalls einen weifsen Niederschlag, unlöfslich im Fällungsmittel; ebenso verhält sich kaustisches Ammoniak.

Schwefelwasserstoffgas und Schwefelwasserstoff-Ammoniak bewirken eine dunkelbraune, war die Wifsmuthoxydlösung koncentrirt, eine schwarze Fällung; das Schwefelwifsmuth ist unlöslich im Ueberschufs von Schwefelwasserstoff-Ammoniak.

Jodkalium bewirkt einen braunen Niederschlag, im Ueberschufs von Jodkalium leicht löslich.

Kaliumeisencyanür einen weifsen, in Chlorwasserstoffsäure nicht löslichen Niederschlag.

Saures-chromsaures Kali einen gelben Niederschlag.

Wird ein Wifsmuthsalz, oder auch Schwefelwifsmuth mit Soda gemischt, auf Kohle mit der inneren Löthrohrflamme behandelt, so werden Kügelchen von metallischen Wifsmuth sich bilden, während die Kohle mit einem gelben Anflug sich bedeckt. Diese Kügelchen lassen sich nicht wie Blei ausplatten, sondern zerspringen unter dem Hammer.

Wird salpetersaures Wifsmuth in rothem Wein gelöst, so verändert letzterer seine Eigenschaft, es bildet sich ein rother Niederschlag unter heftiger Trübung der Flüssigkeit; zugleich ist der gröfste Theil des Wifsmuthoxydes, wenn nicht alles, im Niederschlage zu suchen. Durch Auflösen desselben in Salpeter-

säure, Entfärben durch Kohle und Anwenden der Reagentien kann man es darin nachweisen.

Aehnlich verhält sich die Milch, wenn ihr salpetersaures Wifsmuth zugesetzt wird; es tritt augenblicklich eine Coagulation ein und das Wifsmuthoxyd fällt mit dem Käsestoff nieder. Wenn man das Coagulum mit Kohle und Kali in einem Schmelztiegel stark genug glüht, wird sich das Wifsmuthmetall auf dem Boden des Schmelztiegels finden. Enthält aber die Wifsmuthauflösung zugleich organische, nicht flüchtige Stoffe, so werden die Erscheinungen, welche die Reagentien hervorbringen, dadurch nicht sehr verändert. Kohlensaures Kali, kaustisches Kali, Schwefelwasserstoffgas bringen dieselben Reaktionen hervor, wie wir sie so eben beschrieben haben. Sollte das Wifsmuthoxyd mit den organischen Stoffen als unlösliche Verbindung niedergefallen sein, so kann man diese durch Salpetersäure lösen, und enthält die Lösung nicht überschüssige Salpetersäure, durch die Trübung, wenn viel Wasser zugesetzt wird, einen sehr sicheren Fingerzeig für die Art des Metallgiftes erhalten. Die Reduktion wird dann als Bestätigung der übrigen Reaktionserscheinungen dienen und man wird solche bei angemefsner Menge des zu untersuchenden Stoffes in einem Schmelztiegel mit Kohle und Kali vornehmen.

Gold.

Das Gold [*Aurum; Or*] gehört zu den seit den ältesten Zeiten bekannten Metallen; seine Farbe, aufserordentliche Geschmeidigkeit und Unauflöslichkeit in allen Säuren bis auf die Salpetersalzsäure, sind hinreichend bekannt. Es besitzt ein eigenthümliches Gewicht von 19,4, ist in dünnen Blättchen mit grüner Farbe durchsichtig und hat ausgezeichnet geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff. Das metallische Gold ist nicht giftig, aber einige seiner Verbindungen wirken auf den thierischen Körper sehr heftig ein.

Chlorgold.

[Syn. *Aurum muriaticum; Chloretum auricum; Hydrochlorate d'or.* Chem. Konst. 65,18 Gold und 34,82 Chl.]

Hierher gehört auch die in der Preufsischen Pharmacopoe officinelle Verbindung des Chlorgoldes mit Chlornatrium.

Dieses letzte Doppelsalz krystallisirt in langen vierseitigen orangegelben Prismen, wird aber in den Apotheken in Form eines Pulvers vorräthig gehalten, es zieht an der Luft nicht, wie das einfache Goldchlorid Feuchtigkeit an, löst sich leicht in Wasser auf, und diese Auflösung färbt die Haut und andere thierische Stoffe dunkelviolett. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Chlorgoldes.

Dieses Goldpräparat wurde erst in neuerer Zeit durch Chretien und Niel in den Arzneischatz eingeführt, und von ihnen gegen veraltete oder entartete Lustseuche, Skrophelkrankheit und krebshafte Degeneration, und von Wendt auch gegen hydropische Uebel mit dem Charakter des Torpor's als besonders heilkräftig empfohlen. Aus den von Orfila*) damit angestellten Experimenten resultirt, dafs es zu respektive 1 und 2 Gran, mittelst Veneneinspritzung in das Blut gebracht, schon nach 3 bis 4 Minuten den Tod herbeiführte, wobei bis zur Suffokation gesteigerte Respirationsbeschwerden und Schwindel die hervorstechendsten Symptome waren. Auch schon zu ¼ Gran, in die Jugularvene eingespritzt, bewirkte es nach 4½ Stunden den Tod. Bei der Sektion fand Orfila die Lunge von Blut strotzend, im Wasser untersinkend, mit hepatisirtem Gewebe, und glaubt daher, dafs der Tod in Folge dieser Verletzung des Lungenorgans zu Wege gebracht werde. Innerlich einverleibt bewirkte das Chlorgold zu 3 — 10 Gran den Tod, unter den Zufällen von entzündlicher Affektion des Nahrungskanals, die auch bei der Sektion konstatirt wurde. Es wirke daher das Chlorgold auf die ersten Wege korrosiv, und in Folge der dadurch erzeugten Entzündung tödtlich.

Gegengift und Heilverfahren.

Die Behandlung ist streng antiphlogistisch, und mufs vorzüglich auf Beseitigung der gastro-enteritischen Affektion gerichtet sein. Daher allgemeine und örtliche Blutdepletion, erweichende Umschläge, schleimige und versüfste Abkochungen, einhüllende, demulcirende Klystire, lauwarme Bäder u. s. w. (Sob.)

---

*) A. a. O., Bd. 1, pag. 593.

Chemische Ermittlung des Goldes.

Gab das Chlorgold oder das Doppelsalz desselben mit Chlornatrium Veranlassung zu einer Toxikation, und man bekommt das Gift in Substanz zu untersuchen, so wird man durch wenige Reagentien die Natur desselben erkennen. Schon die Farbe des Salzes, die leichte Auflöslichkeit, auch wohl die violette Farbe, welche die Auflösung der Haut mittheilt (wenn diese Färbung auch erst nach einer oder einigen Stunden erscheint), sind auffallende Erscheinungen. Die Auflösung des Chlorgoldes wird von

Ammoniak gelb gefällt.

Kaliumeisencyanür bewirkt eine smaragdgrüne Färbung.

Oxalsäure erzeugt eine grünlich schwarze Färbung, und nach einiger Zeit, in der Hitze schneller, entsteht ein Niederschlag von metallischem Gold.

Schwefelsaures Eisenoxydul bringt einen braunen Niederschlag von metallischem Gold, war die Goldauflösung sehr verdünnt, zuerst eine blaue Färbung und dann später den braunen Niederschlag hervor.

Jodkalium färbt die Goldauflösung schwärzlich, es setzt sich nach und nach ein grüner Niederschlag ab, und die darüberstehende Flüssigkeit enthält Jod aufgelöst.

Schwefelwasserstoffgas erzeugt einen schwarzen, und Schwefelwasserstoff-Ammoniak einen braunen, im Ueberschufs des Fällungsmittels sich leicht auflösenden Niederschlag.

Zinnchlorür bringt in einer sehr verdünnten Goldauflösung eine rothe Färbung hervor, in einer koncentrirten Auflösung einen dunkelpurpurrothen Niederschlag, der in Chlorwasserstoffsäure unlöslich ist.

Ist das Gold aber in mit organischen, nicht flüchtigen Substanzen enthaltenden Flüssigkeiten oder Massen, wie z. B. in den Kontentis des Magens enthalten, so wird es meistentheils sehr rasch zersetzt, und die Reagentien werden dann in der Flüssigkeit schwerlich mehr das Gold nachweisen; man wird entweder suchen diese Verbindung durch Königswasser aufzulösen, und in der Auflösung durch schwefelsaures Eisenoxydul und Zinnchlorür das Gold nachzuweisen, oder man versetzt gleich die ganze Flüssigkeit mit einer Auflösung des Eisenvitriols, erwärmt, sammelt den gebildeten Niederschlag und schmilzt ihn vor dem Löthrohr zu einem Goldkorn zusammen.

Baryt.

Von den Barytpräparaten müssen vorzüglich zwei angeführt werden: der salzsaure und kohlensaure Baryt.

Chlorbaryum.

[Syn. Salzsaurer Baryt; *Baryta muriatica; Terra ponderosa salita; Chloretum Baryticum c. Aq.*; *Hydrochlorate de Baryt.* Chem. Konst. 56,21 Bar., 29,04 Chl. und 14,75 Wasser.]

Das Chlorbaryum erscheint in weifsen, durchsichtigen, geschobenen, vierseitigen Tafeln, oder, wie es häufiger im Handel vorkommt, in kleinen flachen, schuppenartigen, unregelmäfsigen Krystallen, löst sich ziemlich leicht im Wasser auf (in 3 Theilen), im Spiritus schwer und hat einen erst bitterlichen, dann scharf salzigen, sehr unangenehmen Geschmack. Stark erhitzt verliert er sein Krystallwasser, wird weifs und undurchsichtig. Im Brunnenwasser löst es sich unvollkommen auf, indem es mit den darin enthaltenen, gebundenen oder freien Säuren unlösliche Verbindungen eingeht. In einem, freie Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure enthaltenden Wasser ist es weniger löslich als im destillirten Wasser; eine koncentrirte Auflösung des salzsauren Baryts wird sogar von Chlorwasserstoffsäure gefällt, doch löst sich der Niederschlag wieder in der hinreichenden Menge Wasser auf. Der kohlensaure Baryt, in der Natur als Witherit vorkommend, ist ein weifses, geruch- und geschmackloses Pulver von bedeutendem specifischen Gewicht, das sich nicht im Wasser, leicht aber unter Aufbrausen in Säuren löst. (Sim.)

Wirkung der Barytsalze.

Sämmtliche Barytsalze — mit Ausnahme des schwefelsauren Baryts — wirken sehr heftig auf den thierischen Organismus ein, und obenan der salzsaure (Chlorbaryum) und kohlensaure Baryt. Es ergiebt sich aus den von Brodie*), Orfila**) und Campbell***) angestellten Versuchen, dafs er schon von einer äufseren

---

*) Philosophical Transactions, 1812, pag. 218.

**) Toxicol. génér., Bd. 1, pag. 208.

***) De venenis mineralibus experimenta quaedam atque observationes. Edinburg, 1813, pag. 31.

Wunde aus Allgemeinzufälle der Vergiftung herbeiführe. Brachte Brodie 10 Gran gepulvertes und mit Wasser befeuchtetes Chlorbaryum in zwei, an der Seite und am Schenkel gemachte Wunden, so bemerkte er schon nach 4 Minuten Schwindel, Lähmung der Hinterextremität, Pupillenerweiterung, allgemeine Gefühllosigkeit mit konvulsiven Bewegungen wechselnd, äufserst frequenten (150 Schläge in der Minute), schwachen und aussetzenden Puls; und nach 20 Minuten starb das Thier. In einem anderen von Orfila gemachten Versuche, wo 48 Gran im Wasser gelösten salzsauren Baryts in die Rückenwunde eines Hundes gebracht wurden, ward das Thier schon nach 2 Minuten sehr unruhig und stand nicht einen Augenblick still. Es erfolgte hierauf 2maliges Erbrechen und eine Stuhlausleerung; nach 25 Minuten traten heftige Konvulsionen ein, die namentlich die Gesichts- und Rumpfmuskeln befielen, das Thier war nicht vermögend sich aufrecht zu halten; verfiel in einen Zustand von in gänzliche Unbeweglichkeit übergehender Gefühllosigkeit und starb 3 Stunden nach der Operation. Auch Orfila fand, wie Brodie, dafs das Herz noch nach dem Tode stark schlug. Campbell sah von 12 Gran kohlensauren Baryt, in die Halswunde eines Kaninchens applicirt, gleichfalls den Tod, wenn auch erst am 3ten Tage, unter langsamer Respiration, schwachen Pulsen, erweiterter Pupille und konvulsiven Bewegungen der Hinterextremität eintreten. Weit rascher starben die Thiere, wenn der salzsaure Baryt in die Vene gespritzt wurde; in dem von Orfila angestellten Versuche, wo 5 Gran Chlorbaryum, in 1 Drachme Wasser gelöst, in die Jugularvene eines starken Hundes injicirt wurden, erfolgte der Tod schon nach 6 Minuten unter äufserst heftigen Konvulsionen der Gliedmafsen, welche in ein allgemeines konvulsives Zittern übergingen. Die Herzkammern enthielten eine grofse Menge dunkeln und geronnenen Blutes.

Innerlich beigebracht bewirkt der salzsaure Baryt theils solche Zufälle, wie sie durch entzündliche Reizung des Nahrungskanals, theils durch Affektion des Nervensystems herbeigeführt werden, die mit den durch narkotische Substanzen bewirkten Erscheinungen viel Uebereinstimmung zeigen. Es treten nämlich einerseits Brechreiz, Ausleerungen nach oben und unten, heftige Kolikschmerzen, andererseits grofse Beängstigung, Schwindel, Konvulsionen, Gliederzittern hervor. Es schreibt daher auch Campbell der salzsauren Schwererde eine specifische Wirkung auf das Gehirn zu, worauf nicht nur die dem Narkotismus ähnlichen

Zufälle, sondern auch die Sektion hinweise, indem er das Gehirn und dessen Häute mit Blut injicirt und selbst in einem Falle die Erscheinungen einer durch Blutandrang nach dem Gehirn entstandenen Apoplexie vorfand, und auch Gmelin ist der Meinung, dafs dieses Salz vorzüglich das Gehirn und Rückenmark und die willkürlichen Muskeln afficire. Nach den interessanten Versuchen Gmelin's*) tödtet dasselbe in den Gaben von 5—10—30 Gran innerlich beigebracht (bei letzterer Gabe schon in einer Stunde). Die dabei hervortretenden Symptome waren: Lähmung der Hinterextremität, hierauf heftige Zuckungen, anfangs beschleunigter und starker, späterhin langsamer und schwächer werdender Herzschlag, der übrigens auch nach dem Tode noch fortdauerte — was, wie bereits oben erwähnt, auch Brodie und Orfila wahrnahmen. — Bei der Sektion fand er, aufser einer schwachen Entzündung in der Gegend des Magengrundes, nichts Abnormes; die willkürlichen Muskeln hatten ihre Kontraktilität gänzlich verloren. In dem von Orfila angestellten Versuche (mit Unterbindung der Speiseröhre), wo 1 Drachme und 36 Gran Chlorbaryum in den Magen eines Hundes gebracht wurden, erfolgte der Tod gleichfalls schon nach 1 Stunde, unter heftigen fruchtlosen Brechanstrengungen, flüssigen Darmausleerungen, äufserst heftigen Konvulsionen (wobei das Thier Sprünge machte, die mit denen Aehnlichkeit hatten, welche bei den der galvanischen Säule exponirten Fröschen wahrgenommen werden), aufserordentlicher Schwäche, so dafs das Thier sich nicht aufrecht zu erhalten im Stande war, und sehr schnellem Herzschlag (130 in der Minute). Bei der Sektion fand er die Magenschleimhaut tief dunkel geröthet, leicht trennbar, auf der Muskelhaut kirschrothe, breitgestaltete Flecke, die Lungen etwas kompakter als im Normalzustande und fast ganz luftleer, auch nicht knisternd; das Herz schlug noch einige Augenblicke nach dem Tode sehr heftig. Eine Katze, welcher Brodie $1\frac{1}{2}$ Unze einer koncentrirten Auflösung des salzsauren Baryts auf diesem Wege beibrachte, starb nach 65 Minuten unter Schwindel, Pupillenerweiterung, Gefühllosigkeit und interkurrenten Konvulsionen. Aehnliche Zufälle beobachtete auch Schlöpfer von der Einspritzung einer salzsauren Barytauflösung (1 Skrupel auf 2 Drachmen Flüssigkeit) in die Luftröhre eines Kaninchens. Der Tod er-

*) Versuche über die Wirkungen des Baryts u. s. w. Tübingen 1824.

folgte hier schon nach 12 Minuten. Nach den Versuchen Pelletier's brachte auch der kohlensaure Baryt bei zwei Hunden, in der Gabe von 15 Gran in den Magen eingeführt, schon nach 8 und 15 Minuten den Tod herbei*), während Johnstone von 10 Gran noch nicht die geringsten nachtheiligen Folgen an sich beobachten konnte**). Dieses Salz wirkt offenbar schwächer als das Chlorbaryum.

Symptome der Barytvergiftung.

Von den nach zu starker Einwirkung des Chlorbaryums auf den menschlichen Organismus sich manifestirenden Vergiftungssymptomen war bereits die Rede gewesen. Sie beziehen sich, in ihrer Totalität aufgefafst, auf entzündliche Irritation der ersten Wege (Brechneigung, Vomiren, Bauchschmerzen, Purgiren), womit sich solche Zufälle paaren, die in Folge einer eigenthümlichen Affektion des Nervenlebens, zumal des Gehirn- und Rückenmarkorgans, entstehen (Schwindel, Gliedmafsenlähmung, Konvulsionen, grofse Muskularschwäche und Hinfälligkeit). Christison***) führt einen aus dem Journal of science (Bd. 4, pag. 382) entlehnten, tödtlich verlaufenden Fall von Barytvergiftung — die im Ganzen nur sehr selten bei Menschen beobachtet wurde — an. Patient nahm statt schwefelsaures Natrum aus Versehen 1 Unze Chlorbaryum. Unmittelbar darauf stellte sich Magenbrennen, hierauf Erbrechen, Konvulsionen, Kopfweh und Taubheit ein, und der Tod erfolgte binnen 1 Stunde. Der kohlensauere Baryt führt ähnliche Zufälle herbei. Wir führen hier folgenden Fall an. Eine junge Frau verschluckte aus Lebensüberdrufs eine beträchtliche Quantität kohlensauren Baryt in einer Tasse Wasser. Zwei Stunden darauf: Verdunkelung des Gesichtes, Doppelsehen, Ohrenklingen, Kopfweh, Pulsation in der Schläfegegend. Patientin hat das Gefühl als ob sie von Luft aufgetrieben würde; Herzklopfen; Gefühl von Spannung und Schwere im Epigastrium; Wadenkrämpfe. Patientin, welche bald nach der Vergiftung ein Brechmittel erhielt, vomirte 2 Mal eine wäfsrige Masse, worin kohlensaurer Baryt sich befand. Die Haut war trocken und heifs, das Gesicht geröthet; die Pulsschläge

---

*) Annales de Chimie, Bd. 21, pag. 119.
**) Christison, über die Gifte, Nachtrag. Weimar 1833, pag. 136.
***) A. a. O., pag. 606.

80 auf die Minute, voll und hart. Verordnet wird schwefelsaure Magnesia. Die Kranke hatte eine schlaflose Nacht und mufste 15 Mal zu Stuhle gehen. Am anderen Morgen: Haut mit Schweifs bedeckt; Schmerzen im Schlunde, Zunge feucht und weifs belegt. Während der zwei nächsten Tage wurden die Krämpfe noch intensiver gesteigert und verbreiteten sich über alle Glieder, die bei der Berührung schmerzten. Diese Symptome verschwanden nur langsam; am längsten hielten das Kopfweh und die Schmerzen in der Magengegend an. Patientin ward wieder hergestellt *).

Gegengift und Heilverfahren.

Das sicherste Antidot nach Barytvergiftungen sind die schwefelsauern Alkalien und Erden, und namentlich das schwefelsaure Natrum und die schwefelsaure Magnesia. Sie zerlegen das Gift auf chemischem Wege und bilden damit eine ganz unschädliche und unauflösliche Verbindung, nämlich schwefelsauren Baryt. Phoebus **) schlägt vor, wenn dieses Mittel nicht gleich bei der Hand sei, das Brunnenwasser in grofser Menge einstweilen trinken zu lassen, indem dieses, wie nicht selten, schwefelsauren Kalk enthält, und das durch die zersetzende Einwirkung desselben auf das Chlorbaryum gebildete Chlorkalcium weniger schädlich ist.

(Sob.)

Chemische Ermittlung des Chlorbaryums.

Die löslichen Barytsalze werden sehr leicht durch ihr ausgezeichnetes Verhalten gegen die Schwefelsäure erkannt. Die geringste, dem Geschmacke entgehende Spur Schwefelsäure oder eines schwefelsauren Salzes bringt in einer Barytauflösung sogleich einen weifsen Niederschlag hervor, der im Wasser und in verdünnten Säuren unauflöslich ist. Hierdurch unterscheidets ich der Niederschlag sehr genau von dem, welchen die Schwefelsäure in einem Kalksalze erzeugt. Der schwefelsaure Kalk ist etwas löslich im Wasser, und in dieser Lösung weiset ein oxalsaures Salz den Kalk nach. Von dem ebenfalls weifsen Niederschlage, den die Schwefelsäure in einem Bleisalz hervorbringt, unterscheidet sich

---

*) Journal de Chimie médicale, 1835, pag. 197.
**) Arzneiverordnungslehre, 2te Aufl. Berlin 1836, Anhang.

der schwefelsaure Baryt dadurch, dafs er mit Schwefelwasserstoffwasser übergossen nicht schwarz wird, wie das schwefelsaure Bleioxyd.

Schwefelwasserstoffgas bringt in der Auflösung des Chlorbaryums, oder in der mit Chlorwasserstoffsäure bewirkten Auflösung des kohlensauren Baryts keinen Niederschlag, oder Färbung hervor;

Kaustisches Ammoniak ebenfalls nicht.

Kohlensaures Kali erzeugt einen weifsen Niederschlag, der sich mit Brausen in Säuren auflöst.

Oxalsäure erzeugt in nicht zu koncentrirten Baryterdelösungen keinen Niederschlag.

Ist Chlorbaryum in den Kontentis des Magens nachzuweisen, so hindern die organischen Beimengungen die Fällung durch Schwefelsäure nicht; man kann den Niederschlag durch Waschen reinigen, ihn glühen, und sich durch seine Unlöslichkeit im Wasser und in verdünnten Säuren überzeugen, dafs es kein schwefelsaurer Kalk, und durch die Eigenschaft: von Schwefelwasserstoffwasser nicht schwarz gefärbt zu werden, dafs es kein schwefelsaures Bleioxyd ist. Geschah eine Vergiftung mit kohlensaurem Baryt, so wird sich derselbe noch in Substanz, entweder in den Kontentis oder in den ausgebrochenen Stoffen vorfinden müssen, da er im Wasser unlöslich ist. Man sammelt dann davon so viel als möglich, überzeugt sich durch eine Löthrohrprobe auf Kohle, dafs die Körner nicht arsenige Säure sind, was durch den Mangel des Knoblauchgeruchs und durch die Feuerbeständigkeit, oder auch durch das Nichtsubliminren eines Körnchens, wenn man es in einer Glasröhre erhitzt, erkannt wird, löst ihn in Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure auf, und erkennt die Baryterde, wie angeführt.

Es kann der Fall sein, dafs einem vergifteten Individuum, wenn auch gleich für einen glücklichen Erfolg zu spät, ein Gegenmittel, etwa Glauber- oder Bittersalz, gereicht wurde; man findet dann, wenn die Vergiftung mit Chlorbaryum geschah, dieses in schwefelsauren Baryt verwandelt. Um diesen zu sammeln, rührt man die Kontenta oder ausgebrochenen Massen mit Wasser an, giefst sie in hohe Cylindergläser und schlämmt, wie früher beschrieben, die leichten Stoffe ab; es mufs diefs mit Vorsicht geschehen, damit man von dem, in so fein zertheiltem Zustande lange suspendirt bleibenden schwefelsaurem Baryt nicht zu viel verliert. Den gewonnenen Niederschlag kocht man mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali oder Natron anhaltend, und

übergiefst den nach dem Kochen gesonderten Rückstand mit Chlorwasserstoffsäure; die durch das Kochen gebildete kohlensaure Baryterde wird sich darin lösen, und man kann dann, wie bekannt, die Baryterde wieder nachweisen. — Auch wäre es zu empfehlen, wenn die Quantität des gewonnenen Chlorbaryums hinreicht, etwas davon zur Krystallisation zu befördern und die ausgezeichnetsten Krystalle der Behörde vorzulegen.

Kalk.

Actzkalk. [Kaustischer Kalk; gebrannter Kalk; *Calcaria usta*; *Chaux*.] Der gebrannte Kalk ist ein so allgemein bekannter Körper, dafs wir einer genauern Beschreibung desselben überhoben zu sein glauben. Eben so ist es bekannt, wie er mit Wasser befeuchtet sich sehr stark erhitzt und zu einem in 6—700 Theilen Wasser löslichen weissen Pulver zerfällt. Mit Säuren übergossen löst sich der gebrannte Kalk ohne Aufbrausen auf; hat er sehr lange an der Luft gelegen, so zieht er Kohlensäure an, und dann geschieht die Auflösung in Säuren unter Entweichen von Kohlensäure. Die Auflösung des Kalkes im Wasser, das bekannte Kalkwasser, hat einen zusammenschrumpfenden alkalischen Geschmack und bläut das geröthete Lackmuspapier; wenn es einige Zeit der Luft ausgesetzt ist, so überzieht es sich mit einer weifsen feinen Haut von kohlensaurem Kalk, die nach und nach zu Boden fällt, aber immer wieder durch eine neue ersetzt wird.

Chlorcalcium.

[Syn. salzsaurer Kalk; *Calcaria muriatica*; *Chloretum Calcii*; *Hydrochlorate de chaux*. Chem. Konst. 36,64 Calc. und 63,36 Chlor.]

Das Chlorcalcium soll ebenfalls giftige Wirkungen hervorbringen. Es kommt entweder in weifsen durchscheinenden, das Wasser begierig anziehenden Stücken, oder als weifses sehr schnell feucht werdendes Pulver vor, löst sich leicht im Wasser auf, und hat einen bitterlich salzigen, unangenehmen Geschmack. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Aetzkalks.

Der Aetzkalk wirkt auf alle organischen Gewebe, mit denen er in unmittelbaren Kontakt tritt, in anätzender Weise und ruft

bei intensiverem Grade der Einwirkung eine mit Destruktion des afficirten Theiles sich endende Entzündung hervor *). So sah Hertwig **), dafs bei Pferden gleich nach dem Genusse eines mit frisch gepulvertem Aetzkalk vermengten Futters (in dem Verhältnisse von 1—3 Kalk auf 1 Metze Hafer und Häcksel) an Einzelstellen des Mundes, der Zunge, der Lippen u. s. w. Entzündung und Korrosion der Schleimhaut, Geschwulst dieser Partien, so wie zäher Speichelflufs, aus dem Munde entstanden ***). Drei Drachmen, innerlich einverleibt, hatten bei einem Hunde am 3ten Tage den Tod unter deutlich ausgebildeten Zeichen von entzündlicher Reizung des Nahrungskanales zur Folge, die Orfila †) auch bei der Sektion in der Magenschleimhaut antraf, während alle andern Organe sich im Normalzustande befanden. — Von einer vorhergegangenen Gabe von 1½ Drachmen konnte er bei demselben Thiere aufser Vomiren nichts bemerken, und am 2ten Tage war der Hund gänzlich wiederhergestellt. Auch Viborg ††) sah von der 14tägigen Einverleibung von 4 Loth des gepulverten Aetzkalks bei einem alten Pferde keine merkliche Wirkung; und 8 Loth desselben bewirkten nach dieser Zeit nichts als breiigere und weichere Stühle, die nach der Aussetzung des Mittels (welches übrigens noch 14 Tage ohne sichtbare nachtheilige Wirkung täglich mit dem Futter fortgegeben wurde), nach einigen Tagen eine harte Konsistenz, dunkle Färbung und geballte Form zeigten; im Uebrigen litt der Gesundheitszustand des Pferdes gar nicht. Er schliefst daher, dass der Aetzkalk in minder starken Gaben innerlich angewandt, den Darmkanal reize, das Digestionsgeschäft befördere, die Darmsekretion steigere, und dadurch die Stühle dünner mache; dafs hingegen bei zu starken Gaben Aetzkalk, oder bei einer zu langer Anwendung desselben, Ueberreizung und Schwäche die Folge seien. Mit den Viborg'schen Versuchen stimmen die von Hertwig an mehr als 20 Pferden gemachten überein, mit dem Unterschiede,

*) Nach Christison (a. a. O., pag. 229) ist der Entziehung der Wassers, dieses Bestandtheiles aller thierischen Weichgebilde, hauptsächlich diese Wirkung des Aetzkalks zuzuschreiben.

**) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte. Berl. 1833, pag. 696.

***) Dieselbe örtliche Wirkung sah Hertwig bei 2 Pferden, welche die vor 6 Stunden mit frisch gelöschtem Kalk übertünchten Stallwände beleckt hatten.

†) Toxicol. gén., Bd. 1, pag. 174.

††) Sammlung von Abhandlungen für Thierärzte, Bd. 4, pag. 251.

dafs bei vielen Pferden die oben erwähnten örtlichen Korrosionen entstanden, und dafs bei einzelnen derselben bei dem durch 3—4 Wochen fortgesetzten reichlichen Kalkfüttern sich plötzlich ein asthenischer Fieberzustand mit erschwerter Respiration, oedematöser Kopf- und Fufsanschwellung, Kolikschmerzen und grofser Schwäche bildete, und der Tod darauf in 2—4 Tagen erfolgte.

Die nach Vergiftungen durch Aetzkalk sich darbietenden Zufälle sind die schon oft geschilderten der entzündlichen Affektion der ersten Wege: ein Brennen im Munde und Schlunde, aufserordentlicher Durst, brennende Schmerzen im Unterleibe u. s. w. *)

Gegengift und Heilverfahren.

Die chemischen Antidote bei Kalkvergiftungen — wie überhaupt bei Vergiftungen durch Alkalien — sind die milderen vegetabilischen Säuren, namentlich Weinessig und Citronensäure, die mit dem neutralisirten Kalk eine unschädliche Verbindung, nämlich essig- oder citronensauren Kalk bilden, und in grofsen Quantitäten gereicht werden müssen. Der Weinessig hat dabei noch das Gute, dafs er gleichzeitig auch den Akt des Brechens fördert. Chereau **) hat aufserdem als ein vorzügliches Gegengift sowohl bei Kalkintoxikationen wie bei allen alkalischen Vergiftungen die fetten Pflanzenöle, zumal grofse Gaben frisch ausgeprefsten Mandelöls, empfohlen ***). Gegen die gastro-enteritische Affektion mufs antiphlogistisch verfahren werden. Namentlich wird der reichliche Genufs von vielem kaltem Wasser hier sehr zweckdienlich sein. Auch bei örtlicher Kalkeinwirkung, namentlich auf das Auge, ist die örtliche Anwendung des Mandelöls angezeigt. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Kalkes.

Wenn der kaustische Kalk in Substanz als Ursache einer Vergiftung Gegenstand einer Analyse sein sollte, so wird man

---

*) Gmelin (Geschichte der mineralischen Gifte, pag. 252) erwähnt eines am 9ten Tage tödtlich ablaufenden Falles in Folge von Kalkvergiftung.

**) Journal de pharmac. Bd. 9, pag. 353.

***) Christison (a. a. O., pag. 222) glaubt, es wirke auf die Weise, dafs es das Brechen befördert und gleichzeitig mit dem Alkali Seife bildet.

ihn am zweckmäfsigsten anhaltend mit kaltem Wasser schütteln und etwas des Wassers auf Platinablech verdampfen, um zu sehen, ob Theile vom Wasser aufgenommen wurden. Der Geschmack des Wassers, die Reaktion auf geröthetes Lackmuspapier, lassen dann schon den Kalk erkennen. Nachfolgende Reagentien geben die Gegenwart desselben entweder in seiner wäfsrigen oder in der durch Chlorwasserstoffsäure bewirkten, neutralen Lösung (wo sogleich die Ermittlung des Chlorcalcium mit eingeschlossen ist) noch bestimmter an.

Ein oxalsaures Salz, am besten saures oxalsaures Kali, bewirkt einen weifsen Niederschlag, der in freier Chlorwasserstoff- und Salpetersäure sich auflöst, in Essigsäure aber fast unlöslich ist. Sehr geringe Spuren Kalkerde (die 40,000fache Verdünnung) werden auf diese Art noch angezeigt.

Schwefelsäure erzeugt in der nicht zu verdünnten Kalksalzlösung einen weifsen Niederschlag, über dessen Unterscheidung von dem schwefelsauren Baryt und Blei schon beim Baryt gesprochen worden ist.

Kohlensaures Kali erzeugt einen bedeutenden weifsen Niederschlag, der sich mit Brausen in Säuren auflöst.

Wenn man Chlorcalcium mit Alkohol übergiefst und diesen anzündet, so brennt er mit einer roth gefärbten Flamme.

Soll der Kalk in einer mit organischen, gefärbten Stoffen versetzten Flüssigkeit nachgewiesen werden, so wird man achtsam sein müssen, auf etwaige Körnchen in den Magen gelangter ungelöster Kalkerde, die nicht mit der arsenigen Säure verwechselt werden dürfen, und sich von derselben, auf Kohle mit dem Löthrohr behandelt, dadurch unterscheiden, dafs sie weder den Knoblauchgeruch ausstofsen, noch sich verflüchtigen, sondern beim Behandeln mit dem Hitzkegel der Löthrohrflamme mit äufserst blendendem weifsem Lichte erglühen. Finden sich solche Körnchen vor, so sammelt man sie, löst sie behutsam in Chlorwasserstoffsäure, um eine neutrale Lösung zu erhalten, und untersucht sie wie oben angegeben. War die Vergiftung durch Chlorcalcium geschehen, so ist das Gift in der Magenflüssigkeit aufgelöst. Man sondert die festen von den flüssigen Stoffen, filtrirt, setzt eine Auflösung von saurem oxalsaurem Kali hinzu, wodurch oxalsaurer Kalk gefällt wird, den man sammelt und glüht, wobei er sich in kohlensauren oder auch, wenn die Hitze anhaltend war, in kaustischen Kalk verwandelt, welchen man in Chlorwasserstoffsäure löst, und durch die angeführten Reagentien prüft.

Aetzkali.

[Syn. *Kali causticum*; *Lapis causticus Chirurgorum*, *Hydras Kalicus*; *Hydrate de Potasse*. Chem. Konst. 83,99 Kali und 16,01 Wssr.]

Das Aetzkali erscheint, wenn es im trocknen Zustande sich befindet, in weifsen (vom Eisengehalt bald röthlichen, gelblichen oder bläulichen) platten, mehr oder weniger dicken, harten und spröden Stücken; aber auch, als Aetzstein, in weifsen, harten, im Bruch krystallinisch erscheinenden, sehr rasch Feuchtigkeit anziehenden Stängelchen. In der Hitze schmilzt es und erstarrt nach dem Erkalten wieder zu einer festen Masse. Der Luft ausgesetzt, zerfliefst es leicht und nimmt Kohlensäure auf, so dafs es dann mit Säuren übergossen aufbraust, was aber nicht geschieht wenn es sehr gut verwahrt wurde *). Es löst sich sehr leicht unter Erwärmung im Wasser, und stellt dann die Kalilauge dar, die verschiedene Stärke haben kann. Diese hat einen eigenen laugenhaften Geruch, äufserst ätzenden, brennenden Geschmack und löst in kurzer Zeit, besonders wenn sie concentrirt ist, den animalischen Faserstoff, wie auch das Eiweifs auf; den vegetabilischen Faserstoff greift sie nicht an. Sie bläut geröthetes Lackmuspapier heftig und bräunt das Kurkumapapier; die Säuren werden dadurch neutralisirt; es bilden sich die Kalisalze. Im Alkohol ist das Kohlensäure freie Kali auflöslich. Das kaustische Kali verbindet sich mit den weichen und festen Fetten, Oelen, und bildet mit ihnen Seifen, die sich im destillirten Wasser vollkommen auflösen; es löst den Schwefel und mehrere Schwefelmetalle auf.

Kohlensaures Kali.

[Syn. Pottasche; *Kali carbonicum*; *Carbonas kalicus*; *Carbonate de potasse*. Chem. Konst. 68,09 Kali, 31,91 Kohlens.]

Das kohlensaure Kali stellt, wenn es möglichst rein und trocken ist, eine weifse pulvrige, in gleichen Theilen destillirten Wassers vollkommen lösliche Masse dar, das unreine hingegen und rohe ist oft verschieden, grau, grünlich, blau gefärbt durch

*) Ein kohlensäurefreies Kali wird man in toxikologischen Fällen niemals zu untersuchen haben.

fremde, zum Theil metallische Beimengungen Das kohlensaure Kali zieht Feuchtigkeit an, hat einen alkalisch scharfen aber nicht ätzenden Geschmack, ist im Wasser, wie schon erwähnt, leicht löslich, in absolutem Alkohol durchaus unlöslich; dem wäfsrigen Alkohol entzieht es Wasser. Es reagirt sehr alkalisch, ähnlich wie das kaustische Kali; mit Säuren übergossen braust es heftig auf, indem es die Kohlensäure verliert. Wenn jedoch nur wenig Säure zu einer nicht zu kleinen Menge kohlensaurer Kolilösung gegossen wird; so erfolgt oft kein Aufbrausen, weil dann die freiwerdende Kohlensäure mit einem Theile kohlensauren Kali zu einem doppelt kohlensauren Salze zusammentritt, und dieses erst durch ferneres Zusetzen von Säure zerlegt wird. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Aetz- und kohlensauren Kali's.

Auf die äufsere Haut applicirt, wirkt das Aetzkali im koncentrirten Zustande in rein korrosiver Weise. Von allen andern Kausticis dringt der Aetzstein (*Kali causticum fusum*, *Lapis causticus Chirurgorum*) am tiefsten in das organische Gewebe, bewirkt dabei einen heftigen, lange anhaltenden Schmerz, zerfliefst sehr rasch, indem er begierig Feuchtigkeiten anzieht, wefshalb er auch nicht auf die der Kauterisation zu unterwerfende Stelle sich beschränken läfst, steigert die Lebensthätigkeit des geätzten Gebildes nicht höher, sondern wirkt depotenzirend darauf und entmischend, zersetzend, auf die organische Materie; woher er denn auch keine trockene, arterielle, eine gute Eiterung producirende, zu plastischen Granulationen geneigte Entzündung, vielmehr eine mehr feuchte, venöse, zur sphacelösen hinneigende, mit Zersetzung der organischen Substanz verbundene, nicht Eiter (*pus*), sondern Jauche (*ichor*) producirende Entzündung hervorbringt *). In die Vene eingespritzt bewirkt das Aetzkali sehr raschen Tod. So starben zwei Hunde schon nach 2 Minuten, denen 5 Gran Aetzkali in die Jugularvene gespritzt wurden, ohne Zeichen von Schmerz und ohne Konvulsionen. Orfila **), der diesen Versuch anstellte, fand bei der unmittelbar nach dem

*) Sobernheim, Arzneimittellehre, pag. 309.
**) Toxicol. gén., Bd. 1, pag. 164.

Tode vorgenommenen Sektion das Blut in beiden Herzkammern im koagulirten Zustande, und glaubt daher, dafs das Aetzkali auf diesem Wege durch Blutgerinnung tödte. Hertwig*), welcher diesen Versuch wiederholte, sah davon fast augenblicklich bedeutende Dyspnö, einen Zustand grofser Excitation, welchem bald Depression und Lähmung folgten. Das Thier starb nach 40 Minuten. Bei der Sektion fand er jedoch das Blut, von Orfila abweichend, im Herzen sowohl wie in den grofsen Gefäfsen, im fluidisirten Zustande, und von schwarzbrauner Färbung. Aehnliche Wirkungen sah er bei Pferden, nach einer Einspritzung von 30 Gran Aetzkali. Wurde dasselbe jedoch nur in der Gabe von 12—20 Gran angewendet, so zeigten sich die Pferde etwas munterer, die Wärme war vermehrt, die Schleimhaut des Mundes dunkler geröthet, der Puls klein und schnell, das Athmen etwas angestrengt; es stellten sich Gähnen, Recken und Dehnen der Gliedmafsen, Drang zum Harnen ein; nach ½—1 Stunde erschienen die Thiere matt und traurig, allein nach 3—5 Stunden war die Wirkung wieder vorüber. — Innerlich einverleibt, bringt es eine sehr intensive Entzündung der ersten Wege mit Korrosion und Perforation der Magen-Darmschleimhaut hervor. So beobachtete Orfila von 32 Gran bei Hunden nach 5 Minuten äufserst anstrengendes Erbrechen einer, den Veilchensaft stark grünfärbenden, späterhin blutigen und auch dann den Veilchensaft grünenden Materie, die furchtbarsten Schmerzen unter kläglichem Geschrei, erschwerten Athem, grofse Schwäche, und in der Nacht des 3ten Tages den Tod. Bei der Sektion fand er die Schleimhaut des ganzen Nahrungskanals, vom Schlunde an, lebhaft geröthet, auch stellenweis schwarzgefleckt, und in der Nähe des Pylorus ein kreisförmiges, ohngefähr ¾ Zoll im Durchmesser betragendes Loch, das von einem bläulichen, harten, wulstigen, aus einer speckartigen Substanz und Blutgerinnsel bestehenden Rande umgeben war. Ganz dieselben Veränderungen, selbst schon an der die Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut, fand Hertwig bei einem Pferde, dem 2 Drachmen Aetzkali in den Magen gebracht wurden, und das unter heftigen Kolikschmerzen nach 32 Stunden starb. Dahingegen fand Bretonneau**) in seinen Versuchen, dafs die Wirkung des Aetz-

*) A. a. O., pag. 687.
**) Orfila's Toxicol. génér., Bd. 1, pag. 166.

kali sich vorzugsweise auf den Oesophagus beschränkte, und hier auf der Schleimmembran dieselben Ulcerationen hervorbrachte, während in den Fällen, wo das Mittel, ohne die Speiseröhre zu treffen, mittelst eines Apparates in den Magen selbst in gröfseren Gaben gebracht wurde, der Tod nicht erfolgte, dafs vielmehr bei dem Thiere, nachdem die Zufälle einer entzündlichen Magen-Darmaffektion einige Tage anhielten, völlige Wiederherstellung eintrat.

In analoger, nur gemilderter Weise, wirkt auch das kohlensaure Kali. Bei einem Hunde, dem Orfila 2 Drachmen desselben innerlich beibrachte, entstanden sogleich heftige Schmerzen, aufserordentliche Unruhe, nach 5 Minuten Erbrechen einer weifsen, den Veilchensaft grünenden und mit Schwefelsäure aufbrausenden Materie, erschwerte Respiration und nach 25 Minuten der Tod. Die Magenschleimhaut war hier in ihrer ganzen Ausdehnung dunkel geröthet und ihre Gefäfse in turgescirendem Zustande. Die Därme und die Lungen zeigten nichts Krankhaftes. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dafs die Resultate Hertwig's *), der denselben Versuch bei Hunden wiederholte, ganz abweichen. Er konnte 10 — 12 Minuten nach der Einverleibung des Mittels aufser etwas Schleimflufs aus dem Munde und mäfsig beschleunigtem Athem nichts Abnormes beobachten. Wurde jedoch eine gleiche Menge (2 Drachmen) kohlensaures Kali in Pulverform, und zwar in Papier gewickelt, dem Thiere einverleibt, so traten allerdings nach 5 Minuten die von Orfila angeführten Zufälle ein, hielten jedoch nur 2 Stunden an, worauf völlige Wiederherstellung erfolgte. Pferden und Kühen gab Hertwig das kohlensaure Kali bis zu 1½ Unze ohne nachtheilige Folgen, und erst auf Gaben von 2—3 Unzen entstanden etwas Dyspnö, Unruhe und Kolikzufälle, welche Symptome jedoch bald wieder verschwanden. Die Injektion von 10 — 12 Gran desselben Mittels in die Jugularvene bewirkte bei Hunden erschwerte Respiration, Schwindel, Konvulsionen, worauf sich die Thiere wieder erholten; wurde jedoch 1 Drachme auf demselben Wege eingebracht, so trat der Tod fast augenblicklich ein.

Die bei Vergiftungen durch Aetz- und kohlensaures Kali hervortretenden Erscheinungen sind: Scharfer, brennender, uri-

*) A. a. O., pag. 714.

nöser Geschmack mit Anätzung der Schleimhaut des Mundes, starkes Brennen und Stechen in den Schlundorganen, mit Konstriktion im Halse und Deglutitionsbeschwerden; heftiger Brechreiz und wirkliches Erbrechen einer alkalisch reagirenden, mit Säuren aufbrausenden und oftmals bluthaltigen Materie; heftige Schmerzen in der epigastrischen Gegend, welche sich über den ganzen Unterleib ausdehnen; heftige Kolikbeschwerden, reichlich erfolgende blutige Darmausleerungen. Damit paaren sich grofses Mattigkeitsgefühl, Konvulsionen, Singultus und andere Nervenzufälle. War die Quantität des genommenen Giftes sehr bedeutend, so trat der Tod sehr bald ein. In manchen Fällen beschränkt sich die vergiftende Wirkung hauptsächlich auf die Speiseröhre, es entstehen die gröfsten Schlingbeschwerden, welche sich bis zur gänzlichen Aphagie steigern und der Kranke stirbt in Folge der durch die Striktur des Oesophagus bewirkten Hektik. Fälle der Art führen Charles Bell*) und Dewar**) an. Bei der Sektion zeigte sich der Oesophagus gegen die Kardia zu dermafsen verengt, dafs eine gewöhnliche Sonde nur mit Mühe durchdringen konnte. Bei einer zweiten Modifikation, welche gleichfalls den chronischen Typus trägt, halten die gastro-enteritischen Erscheinungen, und namentlich die Magen- und blutigen Darmausleerungen, so wie die schmerzhaften Empfindungen im ganzen Alimentartraktus 3 — 6 Wochen und selbst Monate lang an, bis endlich der Tod in Folge gänzlicher Abzehrung und vitaler Erschöpfung sich einstellt.

Gegengift und Heilverfahren.

Die besten Antidote sind auch hier die vegetabilischen Säuren, zumal verdünnter Weinessig oder Citronensaft, welche in grofsen Quantitäten gereicht werden müssen. Die Anwendung des von Cherau in Vorschlag gebrachten Mandelöls wird jedenfalls theils durch Beförderung des Brechens, und theils indem es mit dem Kali eine seifenartige Verbindung eingeht, sehr zweckdienlich sein. Die Nachbehandlung mufs streng antiphlogistisch sein.

(Sob.)

Ermittlung des kaustischen Kali.

Wenn das kaustische Kali, als Ursache einer Vergiftung, in Substanz, oder in der Auflösung, als *Liq. Kali caust.*, Gegenstand

*) Surgical Observations, Part. 1, pag. 82.

**) Christison, a. a. O. pag. 219.

einer Untersuchung ist, so erkennt man es schon ziemlich genau an den äufseren physikalischen Eigenschaften, die wir früher schon angeführt haben. Der laugenhafte Geruch, der sehr ätzende Geschmack, die Reaction auf geröthetes Lackmuspapier und die durch dasselbe bewirkte Verseifung der Oele, welche Seifen sich im Wasser auflösen, ferner die Eigenschaft, mit Salmiak zusammen gerieben augenblicklich freies Ammoniak zu entwickeln, sind ausgezeichnete Charaktere. Vom kohlensauren Kali unterscheidet es sich, indem es mit Säuren nicht oder nur wenig aufbraust, dagegen vom Alkohol gelöst wird, der das kohlensaure Kali gar nicht löst; vom Schwefelkalium durch die Farbe und den Geruch.

Aufserdem erkennt man aber das kaustische Kali noch, wenn man zu einer etwas concentrirten Auflösung desselben eine Auflösung von Weinsteinsäure im Ueberschufs setzt; es zeigt sich dann sogleich ein Niederschlag von saurem weinsteinsaurem Kali; war die Kaliauflösung sehr verdünnt, so entsteht der Niederschlag zwar oft erst nach mehreren Stunden, aber dann auch um so deutlicher krystallisirt. In Alkalien löst er sich leicht wieder auf, auch in concentrirten Mineralsäuren; nicht in Weinsteinsäure.

Wird zu einer concentrirten Auflösung des kaustischen Kali, die mit einer Säure, etwa Chlorwasserstoffsäure, gesättigt worden ist, eine gesättigte Auflösung von schwefelsaurer Alaunerde gegossen, so werden nach einiger Zeit sich regelmäfsige octaedrische Krystalle absetzen, die man bei einiger Uebung sehr leicht für Alaunkrystalle erkennt.

Eine spirituöse Auflösung von Platinchlorid bewirkt in einer wo möglich weingeistigen Auflösung des Kali einen eidottergelben Niederschlag.

Eine spirituöse Auflösung von Kohlenstickstoffsäure erzeugt in der, am besten mit Spiritus bewirkten Auflösung des Kali einen hellgelben krystallinischen Niederschlag. Weder Schwefelwasserstoff noch Schwefelwasserstoffammoniak bringen in der kaustischen Kalilösung, wenn sie frei von Metallen war, eine Färbung oder einen Niederschlag hervor.

Ist das Kali in einer mit vielen organischen nicht flüchtigen Stoffen versetzten Flüssigkeit zu ermitteln, so können die angeführten Reactionen oft nicht gut erkannt werden. Indessen ist gewöhnlich die Menge des angewendeten kaustischen Kali, nach der tödtliche oder lebensgefährliche Folgen eintraten, so grofs,

dafs man nicht fürchten darf dasselbe zu übersehen. Die in Folge einer Kalivergiftung ausgebrochenen oder im Magen und in den ersten Gängen enthaltenen Massen haben einen unangenehmen laugenhaft urinösen Geruch, bräunen das Kurkumapapier und bläuen das geröthete Lackmuspapier heftig. Zugleich zeigen sich im Schlunde und der Speiseröhre Auflockerungen und förmliche Auflösung der Schleimhäute, verbunden mit den Symptomen einer sehr heftigen Entzündung. Lassen alle diese Zeichen die sehr sichere Vermuthung zu, dafs die Vergiftung durch ein kaustisches Laugensalz bewirkt sei, so dampft man einen Theil der zu untersuchenden Stoffe ein, und verkohlt sie in einem Schmelztiegel. Man kann nun mit Wasser die verkohlte Masse ausziehen und erhält dann, wenn Kali darin enthalten war, kohlensaures Kali, oder man zieht die verkohlte Masse mit Chlorwasserstoffsäure aus und erhält dann Chlorkalium. Auf diese Salze wirken die oben angeführten Reagentien wie auf das kaustische Kali. Das Chlorkalium ist besonders vortheilhaft anzuwenden bei einer Reaktion mit Kohlenstickstoffsäure und Platinchlorid, weil es sich im Spiritus auflöst. Man versäume aber nie die heftige alkalische Reaction bei gleichzeitig mangelndem oder schwachem Ammoniakgeruch, und das geringe Aufbrausen, wenn eine Probe der verdächtigen Flüssigkeit in eine Säure gegossen wird, mit für einen Hauptmoment der Untersuchung anzusehen; denn der Alkaligehalt nach dem Glühen könnte allein nichts beweisen. Ist aber zugleich der Geruch nach Ammoniak sehr stark, so könnte ein Zweifel eintreten, ob dem kaustischen Kali oder dem Ammoniak die Reaction angehöre.

Orfila *) giebt eine Methode zur Entdeckung des Aetzkali in mit organischen Stoffen vermischten Flüssigkeiten an, die im Allgemeinen hiermit übereinstimmt, und nach welcher durch Alkohol die thierischen Stoffe entfernt werden — angenommen, das Aetzkali hat sich im Magen ganz in kohlensaures Kali umgewandelt — mit Wasser darauf das Kali gelöst und mit Lackmuspapier so wie mit Platinchlorid die Gegenwart des Kali dargethan wird. Sollte durch letzteres Reagenz zugleich thierische Materie mit gefällt werden, so unterscheidet sich das Chlor-Platin-Kalium durch seine pulvrig körnige Beschaffenheit und dadurch, dafs es sich auf dem Boden des Glases absetzt. Wäre die Menge des nachgewiesenen Kali sehr gering, so liefse allerdings die chemische

*) Journal de Chimie méd. 1832. Mai.

Untersuchung in Zweifel, da die thierischen Flüssigkeiten ebenfalls Kalisalze enthalten. Indessen sind wir der Meinung, dafs der Komplex der chemischen Untersuchung, verbunden mit dem des Leichenbefundes, bei einer Vergiftung mit kaustischem Kali, sollte die Analyse auch wirklich keine ausgezeichnet grofse Menge Kali nachweisen, kaum in Zweifel lassen wird.

Bei der Nachweisung des kohlensauren Kali, wenn es noch in Substanz vorgefunden wurde, kann man sich ganz an die Reagentien halten, die bei dem kaustischen Kali angegeben sind; Weinsteinsäure, schwefelsaure Thonerde, Platinchlorid wirken eben so wie auf dieses. Der scharfe, nicht ätzende Geschmack, die äufseren Eigenschaften, das Aufbrausen mit Säuren werden zugleich zeigen, dafs man es nicht mit kaustischem, sondern mit kohlensaurem Kali zu thun hat. Auch wenn dieses Salz mit vielen organischen nicht flüchtigen Substanzen in der Auflösung gemischt ist, werden die Reagenzpapiere die alkalische Reaction erkennen lassen, und wird das Aufbrausen durch Hinzugiefsen von einer Säure erfolgen. Wenn man dann die Substanzen zur Trockne eindampft und verkohlt, so wird man mit Wasser das kohlensaure Kali ausziehen und durch die angeführten Reagentien nachweisen können.

Salpetersaures Kali.

[Syn. *Kali nitricum; Nitrum; Nitras kalicus; Nitrate de potasse.* Chem. Konst. 46,56 Kali und 53,44 Salpeters.]

Dafs der Salpeter, dieses so schätzbare Arzneimittel, in grofsen Gaben genommen, dem Körper ein furchtbares Gift wird, bezeugen leider mehrere traurige Erfahrungen. Der Salpeter erscheint gewöhnlich in langen, gestreiften, sechsseitigen Säulen, er zieht die Feuchtigkeit der Luft nicht an und zerfällt auch nicht, löst sich ziemlich leicht im Wasser auf, hat einen kühlenden, etwas stechenden Geschmack und bewirkt, auf glühende Kohlen gestreut, ein lebhaftes, mit hellem Lichte begleitetes Verpuffen. Es kommt eine unreine Art Salpeter im Handel vor, der aus unregelmäfsigen, zerbrochenen, feuchten, und theils gelben, theils grau gefärbten Krystallstücken besteht; diese wird jedoch nie zu einer Vergiftung Veranlassung geben, da alle beobachteten Unglücksfälle solche waren, wo der Salpeter aus den Officinen entnommen und nur aus Unvorsichtigkeit oder Unwissenheit in zu grofser Dose genommen wurde. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Salpeters.

In den angemessenen medikamentösen Gaben (zu Gran 15 — 20 — 30 p. d.) beweist sich das salpetersaure Kali als eines der vorzüglichsten kühlenden (refrigerirenden) Mittel. Auf das Blutleben wirkt der Salpeter in qualitativer Weise, indem er die faserstoffigen Bildungen im Blute auflöst und defshalb auch in aktiven Entzündungen, wo diese Elemente prävaliren, so herrliche Dienste leistet. Nächst dieser refrigerirenden, blutverdünnenden und auflösenden Wirkung, besitzt das salpetersaure Kali auch diuretische Eigenschaften, vermehrt die Thätigkeit des harnabscheidenden Apparates. In stärkeren Gaben (zu 2 — 3 Skrupel) wirkt dieses Salz reizend auf die ersten Wege, erzeugt Kältegefühl im Magen, Anorexie, Dyspepsie, Magenweh, kardialgische Zufälle und führt endlich bei längerem Fortgebrauch gänzliche Vernichtung der Digestionsfunktion und durch seine auflösende Wirkung auf das Blut einen skorbutischen Zustand herbei. In den absolut zu starken Gaben ruft es Magen-Darmentzündung und solche Symptome hervor, wie sie den auf das Nervenleben direkt einwirkenden (narkotischen) Giften eigen sind. Der Tod erfolgt hier nämlich unter den mehrfach erwähnten gastro-enteritischen Zufällen (heftige Unterleibsschmerzen, Erbrechen, Purgiren etc.), womit sich allgemeines Zittern, Schwindel, Alienationen der Sinnesorgane, Konvulsionen und paralytische Affektionen der Gliedmafsen verbinden. Aus den Orfila'schen *) Versuchen ergiebt sich, dafs der Salpeter, in eine Wunde gebracht, eine heftige, rasch gangränescirende Entzündung, jedoch keine Allgemeinwirkung hervorrufe, dafs er schon zu 1 Drachme in den Magen geführt, nach darauf gemachter Unterbindung der Speiseröhre den Tod in 29 Stunden unter Brechneigung, Schwindel, Pupillenerweiterung, Konvulsionen und Lähmung der Extremitäten bei Hunden zur Folge hatte, wobei die Sektion eine heftige Magenentzündung nachwies, dafs sich jedoch die Thiere bei nicht verhindertem Erbrechen nach 24 Stunden wieder erholten. Hertwig **) fand diefs in seinen Versuchen bestätigt. Er sah von 1 — 2 Drachmen Salpeter bei Hunden, denen nach

*) Toxicol. génér., Bd. 1, pag. 193.
**) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 750.

der Einverleibung des Mittels der Schlund unterbunden wurde, sogleich Brechneigung, Angst, dann Schwäche, nach 20 — 40 Minuten Schwindel, Krämpfe, langsame Respiration, schwachen Herzschlag und nach 1 — 2 Stunden den Tod eintreten. Die äufsere Magenfläche war blauroth, die Villosa dunkelroth, mit schwarzem Blute injicirt, die Muskelhaut lebhaft geröthet, die dünnen Därme von ähnlicher Beschaffenheit, die Nieren und die Harnblasenschleimhaut etwas mehr geröthet, Lunge und Herz gesund, Gehirn sehr blutreich. Fand keine Unterbindung Statt, so entstand blofs Erbrechen, Mattigkeit, bisweilen Purgiren, welche Symptome jedoch bald vorübergingen. Selbst nach den aufserordentlich starken Gaben zu 8 — 16 Unzen, in Latwergen- oder Pillenform eingegeben, sah Hertwig sowohl bei kräftigen als bei schwächlichen Pferden keine tödtlichen Wirkungen *). William Alexander **) sah von einer 1 Unze betragenden Gabe, die auf Einmal genommen wurde, den Tod unter stürmischem Erbrechen, blutigen, ruhrartigen Darmausleerungen und Konvulsionen binnen 24 — 36 Stunden erfolgen; Geiseler ***) von 2 Drachmen heftige Reizung der ersten Wege, Verlust der Sprache, des Seh- und Hörvermögens, paralytische und tetanische Zufälle und Keibel †) von 3 Drachmen auf Einmal genommenen Salpeters äufserst heftiges Magenbrennen, Erbrechen, Kollapsus des Gesichts, Gliedmafsenkälte und Delirien.

Gegengift und Heilverfahren

weichen von den bei Aetzkalk und Aetzkali angegebenen Momenten nicht ab, nur werden hier nach vollzogener Antiphlogistik solche Mittel noch in Anwendung kommen, welche gegen die von einer deprimirenden Affektion des Nervenlebens zeugen-

---

*) Es ist bemerkenswerth, dafs Hertwig nach der Anwendung dieser enormen Gaben Salpeter weder im Blute, noch in der Mundhöhle, im Mastdarm oder auf der Haut der Thiere eine Temperaturverminderung durch das Thermometer wahrnehmen konnte; im Gegentheile fand er, dafs die Wärme in der 1 Stunde um 1 Gran zunahm und sogar ein allgemeiner Schweifs ausbrach. Das nach der inneren Einverleibung des Salpeters zu verschiedenen Zeiten venäsecirte Blut erschien etwas röther als vor dem Versuch und gerann etwas langsamer.

**) Medicinische Versuche und Erfahrungen. Leipzig 1773, pag. 70.

***) Hufeland's Journal, Bd. 57, St. 1, pag. 124.

†) Rust's Magazin, Bd. 28, pag. 560.

den Symptome gerichtet sind (wie flüchtig excitirende, nervenbelebende, namentlich Kampher und Aether). (Sob.)

Chemische Ermittlung des Salpeters.

Wenn der Salpeter unvermischt mit organischen Substanzen zur Untersuchung vorgelegt wird, so ist seine Erkennung ohne Schwierigkeit. Seine Krystallform, Auflöslichkeit und sein kühlender Geschmack können schon dieses Salz vermuthen lassen. Das Verpuffen desselben, mit Kohlenpulver gemengt und in einem Porzellantiegel erhitzt, zeigt die Gegenwart der Salpetersäure an; Schwefelwasserstoffgas und Schwefelwasserstoff-Ammoniak bewirken keine Färbung oder Reaktion, man hat also mit keinem Metallsalze zu thun; eben so zeigt die Anwendung von kohlensaurem Ammoniak, wodurch selbst beim Aufkochen keine Trübung entsteht, dafs keine Erde zugegen ist. Man wird nun mit Erfolg die oben beim kaustischen Kali angeführten Reagentien anwenden und dadurch die Gegenwart des Kali nachweisen.

Wir wollen noch einige Reagentien anführen, wodurch die Gegenwart der Salpetersäure nachgewiesen wird.

Wenn man die Auflösung eines salpetersauren Salzes mit einigen Tropfen Schwefelsäure in einem Reagenzgläschen versetzt, und sodann ein kleines Stückchen schwefelsaures Eisen hineinwirft, so wird beim gelinden Erhitzen die Flüssigkeit, zunächst dem Eisenvitriol, braunschwarz.

Wird in einer Verbindung Salpetersäure vermuthet, fügt man zur Auflösung derselben etwas Chlorwasserstoffsäure, darauf ein Stückchen Blattgold, erhitzt das Ganze, und sieht dann, dafs das Gold sich auflöst und der Flüssigkeit eine gelbe Farbe mittheilt; so kann man von der Gegenwart der Salpetersäure überzeugt sein.

Noch eine sehr gute Methode ist die, dafs man das Salz mit etwas Kupferfeile gemengt in einem weifsen Glasrohre mit etwas concentrirter Schwefelsäure übergiefst und dann erhitzt; es entwickeln sich, wenn Salpetersäure in dem Salze zugegen war, rothe Dämpfe.

Waren aber organische, nicht flüchtige Stoffe dem zu untersuchenden Salze beigemengt, so wird man wohl noch die Salpetersäure deutlich nachweisen können, aber nicht eben so deutlich das Kali. Die Menge des salpetersauren Kalis, welche zu einer Vergiftung, die den Tod oder sehr lebensgefährliche Symptome nach sich zieht, Veranlassung giebt, kann aber nicht sehr gering sein,

man wird also, wenn man einen Theil derselben zur Trockne abraucht, und die trockne Masse auf glühende Kohlen streut, das Verpuffen des salpetersauren Salzes wahrnehmen. Auch wird ein Papier, mit der Flüssigkeit getränkt und dann getrocknet, beim Anbrennen mit lebhaftem Funkensprühen verglimmen. Um das Kali nachzuweisen, müfste man in einem schwach rothglühenden Tiegel die getrockneten Stoffe nach und nach zum Verpuffen eintragen, und aus dem Residuum das gebildete kohlensaure Kali ausziehen und durch die beim kaustischen Kali angeführten Reagentien nachweisen. Endlich aber wird man nach Orfila *) durch einen Strom von Chlor in der mit organischen Substanzen vermischten salpeterhaltigen Flüssigkeit jene zu zerstören suchen, durch das Filtrum alle flockigen Substanzen entfernen, und durch Abdampfen den Salpeter zum Krystallisiren bringen, und einige gute Krystalle dem Berichte an die Behörde beilegen.

Schwefelkalium.

[Syn. *Kali sulphuratum; Hepar sulphuris; Sulphuretum Kalii c. Sulphate kalico; Foie de soufre.* Chem. Konst., 3 Schwefelkalium, 1 schwefelsaures Kali, x kohlensaures Kali].

Die Schwefelleber ist ein so bekanntes und allgemein in Anwendung gekommenes Arzneimittel, dafs es gewifs Aufsehen erregen mufs, wenn damit Vergiftungsfälle vorkommen. Berücksichtigt man hierbei noch den höchst unangenehmen, penetranten Geruch und Geschmack dieses Mittels, so kann es nur dem höchst unglückseligen Versehen vielleicht geisteskranker Personen zuzuschreiben sein, wenn dieses Mittel in einer dem Leben Gefahr drohenden Dosis genommen wurde. Absichtliche Vergiftungen mit der Schwefelleber sind uns nicht bekannt. Die Schwefelleber, wie sie in den Apotheken vorräthig gehalten wird, ist, frisch bereitet, eine grobpulvrige, braungelbe, im älteren Zustande grüngelbe Masse, die schon beim Feuchtwerden an der Luft einen unangenehmen Geruch nach faulen Eiern (Schwefelwasserstoffgas) ausstöfst. Die Auflösung derselben bläuet das geröthete Lackmuspapier. Sie besteht aus Schwefelkalium, schwefelsaurem und kohlensaurem Kali, ist leicht löslich im Wasser, giebt eine gelbrothe Auflösung und wird von den schwächsten Säuren, selbst von der Kohlensäure der Luft zersetzt. Ihre Farbe, ihr Geruch, ihr ekel-

*) Orfila, toxicol. gén., Bd. 1, pag. 192.

hafter Geschmack nach faulen Eiern charakterisiren sie hinreichend. Uebergiefst man sie mit einer Säure, so entwickelt sie unter Aufbrausen Schwefelwasserstoffgas, Kohlensäuregas, und läfst Schwefel als weifsgelbes Pulver fallen. Werden Metalle, wie Silber, Gold, mit ihrer Auflösung in Berührung gebracht, so färben sich diese schwarz. (Sim.)

Wirkung der Schwefelleber.

Nach Orfila's *) Versuchen wirkt auch das Schwefelkalium gleich dem salpetersauren Kali in doppelter Beziehung, indem es nämlich theils korrosive Entzündung des Nahrungskanals, theils narkotische Zufälle hervorruft. Ganz besonders traten diese Nervenzufälle prävalirend hervor, wenn das Schwefelkalium durch Einspritzung in die Vene unmittelbar in den Cirkulationsstrom gelangte, oder in sehr bedeutenden Quantitäten dem Magen einverleibt wurde. So bewirkten schon 8 Gran in 6 Drachmen Wasser aufgelöste Schwefelleber, in die Jugularis eines Hundes injicirt, gleich nach dieser Operation die heftigsten Konvulsionen, wobei der Kopf nach hinten gedreht wurde, und aufserordentliche Mattigkeit. Wurden dem am folgenden Tage wieder hergestellten Thiere jedoch 22 Gran desselben Mittels, in 1 Unze Wasser gelöst, in die Jugularis der anderen Seite eingespritzt, so erfolgte der Tod bereits nach 2 Minuten unter denselben Erscheinungen. Auch schon die Applikation auf das Zellgewebe der inneren Schenkelseite lief unter heftigen Schmerzen, welchen späterhin ein Zustand der Gefühllosigkeit und Koma folgte, tödtlich ab; die Entzündung dehnte sich von dem betheiligten Schenkel bis gegen das Brustbein aus; die inneren Organe waren unverletzt. Von $6\frac{1}{2}$ Drachmen in 6 Unzen Wasser gelöster Schwefelleber, welche einem Hunde in den Magen gebracht und hierauf der Schlund unterbunden wurde, starb das Thier unter heftigen Suffokationszufällen, keichender Respiration, Gliedersteifheit, konvulsiven und heftigen tetanischen Zufällen (zumal Trismus), nach 7 Minuten. Die lebhaft geröthete Magenschleimhaut war mit einer dicken, leicht trennbaren, gelbgrünlichen Lage überzogen, die sich auch auf der Darmschleimhaut vorfand. Wurde das Mittel in geringeren Quantitäten, nämlich zu $3\frac{1}{2}$ und 1 Drachme, auf dieselbe Weise (mittelst der Oesophagotomie) einverleibt, so trat

*) A. a. O., Bd. 1, pag. 177.

der Tod auch erst in längeren Intervallen, nämlich nach 3 und 12 Stunden, unter heftiger Brechanstrengung, erschwerter Respiration, Abgang von festen, gelbgefärbten Exkrementen, Konvulsionen und Lähmung der Hinterextremität (diese letztgenannten beiden Symptome waren jedoch nur im ersten Falle vorhanden, wo 3½ Drachmen Schwefelkalium angewendet wurden) ein. Die Magenschleimhaut war rothbraun und schwarz gefleckt, — das Produkt extravasirten Blutes — von einer der Schwefelfarbe gleichenden, dicken, gelben Lage überzogen, und (im zweiten Falle) selbst mehrfach ulcerirt. Auch die Muskelhaut nahm an der entzündlichen Affektion Theil, war theils lebhaft geröthet, theils rothbraun.

Sehr interessant sind Hertwig's *) Versuche und Beobachtungen. Wurde die Schwefelleber in mäfsigen Gaben innerlich angewendet, so entstanden bei keinem Thiere auffallende Veränderungen; die Nasen- und Mundschleimhaut wurde etwas blässer, der Puls weicher und etwas langsamer, das Blut dunkler und bedeutend ärmer an Eiweifsstoff (dergestalt, dafs es sich in 1 bis 4 Stunden nach der Einverleibung des Mittels bei Pferden um ¾, ja selbst um ⅘ daran ärmer zeigte als vor der Anwendung), die Harnexkretion vermehrt, der Urin selbst oftmals dunkel gefärbt, und die ausgeathmete Luft verbreitete gewöhnlich während einer kurzen Zeit den penetranten Geruch des Schwefelwasserstoffgases; Hunde vomirten etwas, ohne dafs der Appetit oder das Verdauungsgeschäft gestört wurden. Die Exkremente waren mehr trocken, dunkel und oftmals von einer zähen Schleimkruste umhüllt. Nach stärkeren Gaben (zu 1—2 Unzen) entstanden bei Pferden und Kühen, aufser diesen nur noch viel höher gesteigerten Zufällen, stierer Blick, beschleunigte und erschwerte Respiration, unregelmäfsiger Puls, Leibschmerzen, grofse Unruhe und Angst, lähmungsartige Schwäche der Hinterextremität, schwankender Gang. Die Wirkung hielt 1—3 Stunden an. Wurden einem Hunde 1 Drachme Schwefelkalium mittelst der Oesophagotomie in den Magen gebracht, so erfolgte der Tod nach 2 Stunden unter Brechanstrengungen, Zittern, grofser Schwäche, Unempfindlichkeit, späterhin sich einstellenden, heftigen Leibschmerzen und Lähmung des Hintertheils. In Folge der Infusion von ½ Drachme in ½ Unze Wasser gelöster Schwefelleber in die Drosselader eines Pferdes wurde die Respiration sehr beschwer-

*) A. a. O., pag. 703.

lich und ängstlich, die ausgeathmete Luft roch stark nach Schwefelwasserstoffgas, das Thier zitterte, stürzte nieder und schlug mit den Beinen. Nach 10 Minuten war die Wirkung vorüber und das Pferd ganz munter. Wurden hingegen 1½ Drachme Schwefelleber auf diesem Wege in den Blutstrom eingeführt, so trat augenblickliche Lebensgefahr durch Erstickungszufälle und Lähmung ein — und dennoch erholte sich das Thier nach 15 Minuten.

Vergiftungssymptome der Schwefelleber.

Die nach Vergiftung mit Schwefelleber sich einstellenden Symptome sind nach den von Orfila gesammelten Beobachtungen: schwefliger Geruch aus dem Munde, Brennen daselbst und im Schlunde mit Konstriktion des letzteren, brennende Schmerzen in den ersten Wegen, Erbrechen, anfangs schwefelhaltiger, dann blutiger Substanzen, Abgang von schwefelhaltigen, flüssigen Stühlen — kurz das ganze Bild der Gastro-Enteritis — womit sich sehr kleine und fast unfühlbare Pulse, grofse Mattigkeit, Konvulsionen und andere Nervenzufälle verbinden. Sehr beachtungswerth ist es, dafs die ausgeathmete Luft den penetranten Schwefelwasserstoffgeruch verbreitet, so dafs in den zwei von Orfila angeführten und tödtlich ablaufenden Fällen die Stubenluft darnach roch. Die Muskeln hatten nach dem Tode ihre Kontraktilität verloren; die innere Magenfläche war lebhaft geröthet und mit einer dicken gelben Lage überzogen; dieselbe Röthung zeigte die Intestinalschleimhaut. Die erweichten Lungen enthielten dunkles, flüssiges Blut.

Gegengift und Heilverfahren.

Verdünnende Getränke in reichlicher Menge genossen, hierauf Chlornatrium oder Chlorkalk in öfteren Gaben und endlich die gegen das entzündliche Leiden des Nahrungskanals gerichtete Antiphlogose sind die geeignetsten Mittel, um der Schwefelleber-vergiftung Einhalt zu thun und ihren Folgen vorzubeugen *).

(Sob.)

*) Nach Christison (a. a. O., pag. 237) wirken diese Antidote auch durch Zersetzung des sich entbindenden Schwefelwasserstoffgases, dessen rasche Entbindung in tödtlich ablaufenden Fällen als die wahrscheinliche Ursache des Todes zu betrachten sei.

Chemische Ermittlung des Schwefelkalium.

Wenn Schwefelleber Ursache einer Vergiftung war, und noch in Substanz vorgefunden wurde, so wird sie, mit Berücksichtigung der oben erwähnten Eigenschaften, auch noch durch folgende Reagentien erkannt.

Essigsaures Bleioxyd wird von einigen Tropfen der Schwefelleberlösung schwarz gefärbt. Wird ein Papier mit Bleizuckerlösung getränkt und in einem Glase, worin sich eine Schwefelleberlösung mit einer Säure versetzt befindet, frei aufgehängt, so wird es in kurzer Zeit schwarz gefärbt.

Andere Metallsalzlösungen, wie salpetersaures Silber, schwefelsaures Kupfer werden ebenfalls schwarz gefällt.

Eine Brechweinsteinlösung, mit einer schwachen Säure angesäuert, wird von der Schwefelleber dunkelroth gefällt.

Ist die Schwefelleber in einer mit vielen organischen Substanzen vermischten Masse enthalten, so wird schon der Geruch, welcher durch Hinzufügung einer Säure besonders stark hervortritt, dieses Gift erkennen lassen. Ist die Farbe nicht zu dunkel (im entgegengesetzten Falle kann man die löslichen Theile mit destillirtem Wasser ausziehen), so wird noch eine essigsaure Bleioxydlösung die schwarze Füllung von Schwefelblei sichtbar werden lassen, und noch besser ein mit Bleizucker getränktes Papier in einem Glase, welches die mit einer Säure versetzten Massen enthält, frei aufgehangen, die Gegenwart eines Schwefel-Alkalimetalls durch die Färbung erkennen lassen.

Oxalsaures Kali.

Das saure oxalsaure Kali hat schon einigemal durch Verwechslung Veranlassung zur Vergiftung gegeben, eben so auch die Kleesäure, die nach Christison*) in England mehrere Mal statt Bittersalz eingenommen und lebensgefährliche Zufälle hervorgerufen hat. Es mögen daher auch hier kurz die Kennzeichen und Eigenschaften der Oxalsäure folgen.

*) Christison, Abhandlung über die Gifte, pag. 195.

Oxalsäure.

[Syn. *Acidum oxalicum*; *Acide oxalique*. Chem. Konst. 33,76 Kohle und 66,24 Sauerst.]

Die Oxalsäure krystallisirt in sechsseitigen, farblosen, durchsichtigen Prismen, bisweilen, besonders wenn sie in nicht grofser Menge aus Zucker bereitet wird, in Nadeln. Sie kommt in der Natur in mehreren Pflanzen gebildet vor, besonders in den Rumex- und Oxalisarten. Ihr Geschmack ist stark sauer, sie röthet daher heftig das Lackmuspapier und löst sich ziemlich leicht im Wasser, auch im Alkohol auf. Sie unterscheidet sich von der Weinsteinsäure und Citronensäure dadurch, dafs diese nie so regelmäfsig krystallisiren, sondern immer in undeutlicheren Zusammenhäufungen vorkommen; mit der schwefelsauren Magnesia hat sie aber eine aufserordentliche Aehnlichkeit in der Krystallform, so dafs es Christison oft vorgekommen ist, dafs Personen, denen er Oxalsäure und Bittersalz zugleich vorlegte, jenes für das Laxirmittel hielten. Mit koncentrirter Schwefelsäure übergossen und erhitzt, zerfällt sie unter Aufbrausen in Kohlensäure und Kohlenoxydgas.

Saures oxalsaures Kali.

[Syn. Kleesalz; *Sal acetosellae; Bioxalas kalicus c. Aq.; Bi oxalate de potasse.* Chem. Konst. 34,29 Kali, 52,64 Oxals. und 13,07 Wssr.]

Das saure oxalsaure Kali krystallisirt in kurzen, vierseitigen Prismen, verwittert nicht an der Luft, löst sich nicht sehr leicht im Wasser auf, hat einen sauren Geschmack und röthet das Lackmuspapier. Mit koncentrirter Schwefelsäure übergossen färbt es diese nicht schwarz, wie Salze mit ähnlichen organischen Säuren; auf ein Platinblech erhitzt läfst es keine Kohle zurück, sondern einen weifsgrauen Rückstand von kohlensaurem Kali. Es wird in der Technik häufig zum Reinigen der Wäsche von Tinteflecken benutzt, doch wäre eben seiner giftigen Eigenschaft wegen, und weil es so leicht der Verwechslung unterworfen ist, die Weinsteinsäure für diesen Zweck vorzuziehen. (Sim.)

Wirkung der Oxalsäure.

Die wichtigsten Untersuchungen in Betreff der eigenthümlichen Wirkungsweise der Oxalsäure sind in neuerer Zeit von

Christison und Coindet*) angestellt worden. Aus diesen, gröfstentheils an Hunden gemachten Versuchen (15 an der Zahl) resultirt nun Folgendes:

1. In grofsen Gaben (zu ½ Unze) oder im stark koncentrirten Zustande in den Magen gebracht, wirkt die Saurekleesäure reizend und korrodirend auf den Magen, und löst bei längerem Verweilen daselbst die Magenschleimhaut in eine gallertartige, leicht trennbare, zerfliefsende Masse auf, wodurch sie sich wesentlich von der Salpeter- und Schwefelsäure unterscheidet, indem erstere den Magen brüchig und dicht, letztere zuerst gerunzelt macht und sie dann erst langsam erweicht. Diese auflösende Wirkung geht jedoch während des Lebens nie über die Oberfläche des Koriums hinaus; dahingegen erfolgt dieselbe auf den todten Thiermagen so schnell, dafs, wenn die Untersuchung nur wenige Minuten aufgeschoben wird, man das ganze Korium und selbst die anderen Magenhäute aufgelöst findet. Es ist diese chemische Wirkung der Oxalsäure keine gegenseitige Zersetzung des Magens und der Säure, wie Thomson**) annimmt, sondern eine reine Auflösung, wobei die Säure und die animalischen Grundstoffe unverändert bleiben.

2. Im verdünnten Zustande dem Magen einverleibt, führt sie den Tod lediglich in Folge der Absorption in die Blutmasse herbei, ohne den Nahrungskanal in obiger Weise anzugreifen, wobei es sich herausstellte, dafs sie in kleinen, aber verdünnten Gaben 10—12 Mal rascher diese Wirkung hervorbrachte als bei ihrer Anwendung im koncentrirten Zustande. — Es erfolgt demnächst der Tod hier lediglich durch die Einwirkung des vergifteten Blutes auf das Nervensystem — zumal auf Gehirn und Rückenmark — so wie auf das Herz (welches seine Kontraktilität nach dem Tode gänzlich verloren hatte und schon während des Lebens die Symptome von Lähmung seiner cirkulatorischen Thätigkeit deutlich wahrnehmen liefs). Der Umstand, dafs das Gift im Blute selbst — und eben so wenig im Chylus, im Milchbrustgang, in der Galle und im Harnexkrement — chemisch nachgewiesen werden konnte, spricht keinesweges gegen einen solchen Blut-

*) Edinb. medic. and surgic. Journal 1823, April u. July; deutsch mitgetheilt in Horn's Archiv 1823, Juli- u. Augustheft, pag. 100 u. September- u. Oktoberheft, pag. 253, so wie in Kuhn's Schrift: Versuche und Beobachtungen über die Kleesäure. Leipzig 1824, pag. 26.

**) The London medic. Reposit., 1815, Vol. 8.



Uebergang, indem in einem Falle, wo 8½ Gran Oxalsäure in die Schenkelvene gespritzt wurden, und das Thier binnen 30 Sekunden starb, nichts davon, weder im Blute der Hüft- noch der Hohlader ermittelt werden konnte. Da nun hier ein stoffiger Uebertritt in's Blut sichtbar stattgefunden, und dessenungeachtet keine Spur des Giftes darin entdeckt werden konnte *), so muſs angenommen werden, daſs die Oxalsäure im Blute eine Zersetzung erleide, und mit den Grundstoffen desselben Verbindungen eingehe, in denen sie im unveränderten Zustande nicht mehr zu finden ist. Die nächste Ursache des Todes ist dann bisweilen Herzlähmung, bisweilen langsame Asphyxie und bisweilen beides zugleich.

3. In die Vene gespritzt tödtet die Saurekleesäure äuſserst rasch. 8 Gran, welche in die Jugularis eines Hundes eingebracht wurden, hatten fast augenblicklichen Tod zur Folge. Nach jeder Injektion wurde der Herzschlag plötzlich sehr schwach.

4. Was entschieden für eine stattfindende Absorption in's Blut spricht, ist der Umstand, daſs auch nach Einspritzungen dieser Säure in die Höhle der Pleura und des Peritonäums, und nach vorsichtiger Einverleibung derselben in das unter der Haut gelegene Zellgewebe **), jedesmal Allgemeinvergiftung eintrat, ohne daſs bei der Sektion in den inneren Organen materielle Störungen nachgewiesen werden konnten. Es wurden in den Sack der rechten Pleura eines Hundes 3 Drachmen (in 7 Theilen Wasser aufgelöst) eingespritzt. Bei der unmittelbar nach dem Tode (5 Minuten nach der Injektion) vorgenommenen Sektion fand man ½ Unze Flüssigkeit im rechten Pleurasacke, während im linken 4½ Drachmen und auch etwas davon im Herzbeutel angetroffen wurde, welche Flüssigkeiten insgesammt auf Lackmus sauer reagirten. Nach der Einspritzung einer Auflösung von 2

*) Hiermit stimmen v. Pommer's Resultate (Medicinisch-chirurgische Zeitung 1828) völlig überein, indem auch er die in die Schenkelvene injicirte Oxalsäure nirgends im Blute entdecken konnte.

**) Christison und Coindet brachten in diesen Versuchen die Oxalsäure stets auf die Weise in's Zellgewebe, daſs sie die Röhre einer Spritze behutsam in eine kleine Wunde, und dann 3 Zoll lang unter die lockere Haut des Schenkels oder der Brust führten. Wenn Percy in seinen Versuchen, in denen er stark koncentrirte Oxalsäure auf die Schenkelwunde brachte, keinen Erfolg sah, so rührte dieſs hauptsächlich daher, daſs die Säure hier eigentlich nicht auf das Zellgewebe gebracht wurde, und daher auch nicht in die offenen Gefäſse eingehen konnte, weil sie augenblicklich das Blut an ihren Mündungen koagulirte.

Unzen, welche 22½ Gran Sauerkleesäure enthielt, in das Bauchfell einer Katze, und wo der Tod unter immer schwächer werdendem Herzschlag, äufserst mühsamer Respiration, in Erschlaffung übergehende Steifheit des Rumpfs und der Gliedmafsen und konvulsiven Zufällen nach 14 Minuten eintrat, fand man bei der Eröffnung des Unterleibs kaum 1 Drachme einer sauer reagirenden Flüssigkeit. Was noch evidentischer diesen Blutübergang in Folge der Absorption des Giftes darthut, ist folgender Versuch. Es wurden einem Hunde 1 Unze einer Auflösung, die 45 Gran Sauerkleesäure enthielt, in den Dünndarm eingespritzt, an beiden Enden desselben doppelte Ligaturen angelegt und alle Verbindungen des Darmstückes, die durch ein Blutgefäfs ausgenommen, getrennt. In 22 Minuten fing der Hund zu brechen an, es traten die (unten näher anzugebenden) Symptome der Vergiftung durch Oxalsäure ein, und der Tod erfolgte zwischen der 3ten und 5ten Stunde.

5. Was ihre Wirkung auf das Blut betrifft, so koagulirt sie den Eiweifsstoff desselben, macht den Faserstoff elastischer und durchsichtiger als im natürlichen Zustande, ohne ihn aufzulösen und schützt ihn vor der Fäulnifs *); das Serum wird davon nicht afficirt. Sie neutralisirt im Blute allein das freie Alkali und zersetzt die erdigen Salze, die das Serum in geringer Menge enthält. Wurde sie nach und nach zu ½ Unze Blutserum (das 2½ Stunden vorher aus der Ader eines an Pleuritis leidenden Kranken gelassen worden) hinzugesetzt, so fiel ein kleiner Niederschlag; ½ Gran neutralisirte das freie Alkali und in der Mischung wurde die Oxalsäure leicht durch Chlorkalk entdeckt. Auf den färbenden Bestandtheil des Blutes (das Blutroth) zeigt es eine deutliche chemische Einwirkung, ohne dafs sich die eigentliche Natur desselben mit Gewifsheit bestimmen läfst. Im koncentrirten Zustande dem Blute beigemischt, verwandelt es dasselbe in ein festes, schwarzes, gleichförmiges Koagulum. Eine halbe Drachme, in 11 Theilen lauen Wassers gelöst und zu 2 Unzen so eben venäsecirten Menschenblutes gemischt, verwandelte dasselbe in wenig Sekunden in dieses Koagulum; allein von kleineren Quantitäten (1 — 5 Gran) erfolgte diese Gerinnung nicht. Auf dieser

*) Diese Fäulnifs abhaltende Kraft zeigte sich sehr deutlich bei der Muskelfiber, indem ein kleines Stück, welches in einer kalten saturirten Auflösung der Oxalsäure verwahrt worden, selbst nach 80 Tagen keine Veränderung erlitten hatte, aufser, dafs es etwas bleicher und fester geworden.

blutkoagulirenden Eigenschaft der Oxalsäure, beruht die blutstillende (styptische) Wirkung derselben. Schon ein einziger Gran läfst sich in der filtrirten Flüssigkeit durch Beimischung einer Chlorkalksolution chemisch entdecken, indem er damit einen bedeutenden Niederschlag hervorbringt. Der Beobachtung von Thomson und Perey, dafs, wenn Oxalsäure in den Magen oder Mastdarm gespritzt worden, das Blut in den Gekrösvenen, in den Lungen und im Herzen sauer reagirte, widersprechen Christison und Coindet auf das Entschiedenste; sie halten dafür, dafs hier ein Irrthum obgewaltet habe, veranlafst durch die Farbe, die das Lackmus von dem färbenden Bestandtheile des Blutes annimmt, und die sie immer durch einiges Waschen entfernen konnten.

Was die Symptome der Vergiftung betrifft, so resumiren wir aus den hierher gehörigen zahlreichen Versuchen Folgendes: Wurde die Oxalsäure in kleinen Quantitäten in den Magen, Darmkanal oder in das Bauchfell gespritzt, so fing das Thier bald an heftige Brechversuche zu machen. Das deutlichste Zeichen geschehener Wirkung war immer eine leichte, bleibende Steifigkeit der Hinterschenkel, Hängenlassen des Kopfes, Schwäche und zunehmende Frequenz des Pulses und ein besonderer, trauriger, niedergeschlagener Blick. Hierauf plötzliche Athemnoth, die in immer kürzeren Interwallen wiederkehrt, Zunahme der Steifigkeit der Hinterextremität bis zur Unempfindlichkeit, worauf oftmals völlige Lähmung folgt. Mit Zunahme der Vergiftung steigert sich die durch Muskelkrampf bewirkte Dyspnöe bis zur gänzlichen Apnöe. Auch der immer schwächer werdende Herzschlag kann zuletzt kaum gefühlt werden. Die Gefühllosigkeit verbreitet sich von der Hinter- auf die Vorderextremität und zuletzt bis zum Kopf, das Thier verfällt in einen tiefen Sopor, mit vollkommener Erschlaffung des ganzen Körpers, und das Leben erlischt ruhig. Gröfsere Gaben führen früher eintretende und stärkere Krampfanfälle herbei, und das Thier stirbt ehe der Zeitraum der Unempfindlichkeit eintritt, in 3, 5 — 10 Minuten. Bei noch geringeren Quantitäten sind die Krämpfe schwach, das Thier wird schläfrig, unempfindlich, und der Tod erfolgt unter Symptomen eines reinen Narkotismus, wie sie das Opium hervorruft. Grofse und koncentrirte Gaben zu ½ Unze hatten den Tod im Zeitraum von 2 — 20 Minuten zur Folge. Die Sektion ergab folgende Resultate: Da, wo die Oxalsäure im koncentrirten Zustande und grofsen Gaben dem Magen einverleibt worden, fand

sich in diesem Organe stets eine schwarze Flüssigkeit, die offenbar durch die Säure verändertes und extravasirtes (vielleicht mit Galle vermischtes) Blut war; die Magenschleimhaut von tief dunkel- (kirsch-) rother Farbe, mit schwarzen Streifen durchzogen, und mit schwarzen, körnigen, warzenförmigen Extravasaten bedeckt; die Epidermis dieser Haut (der Villosa) ist brüchig, bröcklig, braungelblich, die darunter liegende Schicht in eine gallertartige, zerfliefsende Masse verwandelt. Immer war der Magengrund am wenigsten, der Magenmund und der Pförtner aber am meisten davon afficirt. Färbung und Korrosion waren immer am stärksten auf den Hervorragungen der Falten. In einem Falle war das Korium der Magenschleimhaut nahe an der Kardia erweicht, niemals war jedoch diese Erweichung über die übrige innere Fläche des Magens ausgebreitet oder tiefer in den Magenhäuten, wie Thomson gefunden haben will. Bei unmittelbar nach dem Tode erfolgender Untersuchung des Magens ist die Aetzung weit geringer, als wenn die Sektion erst nach 1—2 Tagen vorgenommen wird. Wo indefs der Tod, in Folge verdünnter Gaben (also durch Absorption in's Blut) eintrat, fand man auf der Lungenoberfläche helle, scharlachrothe Flecke, aber weder in den Luftzellen noch im Lungenzellgewebe eine krankhafte Effusion. War die beigebrachte verdünnte Quantität bedeutend, so hatte das Herz alle Kontraktilität verloren; das Blut im rechten Ventrikel war schwarz, das im linken hell.

Symptome der Oxalsäurevergiftung.

Die meisten der bis jetzt bekannt gewordenen Vergiftungen durch Oxalsäure bei Menschen, geschahen zufällig durch Verwechslung mit Bittersalz, und der Tod folgte fast immer (unter eilf von Christison und Coindet angeführten Fällen trat Genesung nur in zwei Fällen ein) und zwar verhältnifsmäfsig sehr schnell. In drei Fällen nach einigen Stunden, in den meisten nach einer Stunde, und in einem Falle, wo 6 Drachmen Oxalsäure genommen wurden, schon nach 15, und in einem anderen in 10 Minuten. Diese Schnelligkeit der Vergiftung hing vorzüglich von dem Quantitativ-Verhältnisse des Giftes und von dem Zeitverhältnisse seiner Wirkung ab. Da die Oxalsäure (in Folge der Verwechslung mit Bittersalz zum inneren Gebrauche) niemals im aufgelösten Zustande genommen wurde, und der Tod

meist sehr rasch eintrat, so ist es wahrscheinlich, dafs derselbe hier — übereinstimmend mit den oben angeführten Versuchen bei Thieren — nicht durch Magenentzündung, sondern durch Blutvergiftung erfolgt ist. Die dabei beobachteten Erscheinungen waren, wenn das Gift in grofsen Gaben und in einer koncentrirten Lösung verschluckt wurde: heftiges Brennen in der Magengegend und oftmals auch im Halse, worauf unmittelbar oder nach einigen Minuten heftiges Erbrechen folgt, das dann gewöhnlich bis zum Tode anhält. Indefs ist zu bemerken, dafs in den Fällen, wo die Menge des Giftes nicht bedeutend, oder dieses in einer ziemlich verdünnten Auflösung genommen wurde, das schmerzhafte Magenbrennen bisweilen nicht sehr belästigte oder auch gar nicht vorhanden war, und das bisweilen, zumal wo die Auflösung gleichfalls sehr verdünnt gewesen, wiewohl auch dann, wenn sie im koncentrirten Zustande und in grofser Quantität genommen worden, gar kein Erbrechen sich einstellte (und in solchen Fällen folgte der Tod meist sehr bald). Die vomirten Massen sahen meist schwarz, bisweilen blutig aus, und nicht aufser Acht zu lassen ist es, dafs das eintretende Erbrechen nicht immer heilsame Folgen hatte, indem eine Frau, welche 2 Unzen Oxalsäure genommen hatte, und gleich nachher sich erbrach, dennoch nicht gerettet werden konnte *). Wo der Tod erst nach mehreren Stunden eintrat, gaben sich die Symptome von entzündlicher Darmreizung kund, wie heftige Schmerzen im Unterleibe, Tenesmus mit Abgang bluthaltiger Stühle; in solchen länger anhaltenden Fällen findet man dann auch oft Zunge und Mund entzündet, und erstere namentlich stark geschwollen. Der Puls wurde immer bis zur Unfühlbarkeit schwach, und konnte selbst bei den Wiedergenesenen mehrere Stunden nicht gefühlt werden, wobei die Haut kalt und mit klebrigem Schweifse bedeckt, auch bisweilen Lividität der Nägel und Finger zugegen war. Manchmal treten rein nervöse Erscheinungen auf, wie Taubheit der Gliedmafsen, Unempfindlichkeit, grofse Schwäche, Betäubung und kurz vor dem Tode Konvulsionen. Aeufserst beachtungswerth ist die Beobachtung von Stevens **), dafs die Blutegel, welche nach einer Vergiftung mit Oxalsäure applicirt wurden, durch das

*) Christison, a. a. O., pag. 205.

**) Observations on the heatly and diseased stade of the blood. London 1832, pag. 160, und in Steinheim's Humoralpathologie nach Stevens. Hamburg 1833, pag. 41.

Saugen des vergifteten Blutes sogleich starben, indem sie so eben erst angebissen hatten, als sie schon vergiftet wieder abfielen, und nach dem Tode ganz starr waren. Dieselbe Beobachtung hatte schon früher Arrowsmith gemacht, der sich gegen Christison*) darüber folgendermaſsen äuſserte: „die Blutegel waren gesund und klein, und bissen augenblicklich; als ich aber in einigen Minuten nach ihnen sah, schien es mir, als ob sie sich nicht vollsaugten, und als ich einen davon berührte, war er erstarrt und fiel bewegungslos und todt ab. Die andern befanden sich alle in demselben Zustande; sie hatten sämmtlich gebissen, wie man ganz deutlich sehen konnte, aber kaum einiges Blut ausgesogen. Sie waren ohngefähr 6 Stunden nach erfolgter Vergiftung angesetzt worden."

Gegengift und Heilverfahren.

Die Anzeige eines Brechmittels ist bei Oxalsäurevergiftungen meist wegen der rapiden Schnelligkeit der Allgemeinwirkung ohne Nutzen, da dies Vomiren sich schon von selbst und anhaltend einstellt. Nur in dem Falle, wo dies nicht geschehen, könnte man dieser Indikation Genüge leisten, wiewohl es stets gerathener ist, sogleich ein direktes Gegenmittel anzuwenden**). Zu diesem Behufe dienen vorzüglich Magnesia oder Kreide mit Wasser vermischt. Christison und Coindet brachten einem jungen Hunde 2 Drachmen Sauerkleesäure, in 10 Theilen Wasser aufgelöst, mittelst der Oesophagotomie in den Magen. In 4 Minuten wollte er schon brechen, und machte häufige Versuche dazu. Gegen die 11te Minute wurden 3 Drachmen mit Wasser gemischte Magnesia eingegeben. Zehn Minuten darauf hörten die Brechversuche auf, und nach 3 Stunden zeigte der Hund kein anderes Symptom, als Sinkenlassen des Kopfes und Niedergeschlagenheit. Auch nach 25 Stunden konnte, auſser einer gröſseren Schwäche und Ermattung als gewöhnlich, nichts Auffallendes an ihm wahrgenommen werden. Er ward nun erdrosselt und die nekroskopische Untersuchung ergab: die

*) A. a. O., pag. 207.

**) Den reichlichen Genuſs lauwarmen Wassers, um das Gift zu verdünnen und Erbrechen zu bewirken, widerräth Christison auf das Nachdrücklichste, indem die Verdünnung die Absorption desselben ins Blut nur noch befördert, wenn sie nicht augenblickliches Erbrechen bewirkt.



Epidermis des Magens an einigen Stellen abgetrennt, an andern die Villosa trocken und hart, zwei Drittheil derselben aber gesund. Es war daher deutliche Entzündung da, das Gewebe aber wahrscheinlich nur gereizt, nicht korrodirt. Möglich ist es, daſs der Magen schon vor der Einspritzung der Magnesia hinreichend durch die Oxalsäure angegriffen war, um den Fall tödtlich zu machen. Jedenfalls geht daraus hervor, daſs die Anwendung der Magnesia beim Menschen so schleunigst als nur immer möglich, und in groſsen Gaben, erfolgen müsse. Nächst der Talkerde ist die Kreide in mehreren Fällen mit gutem Erfolg angewendet worden. Thomson*) empfahl ganz besonders den Kalk als Gegengift der Oxalsäure, indem er in seinen Versuchen fand, daſs der sauerkleesaure Kalk, zu 2 Drachmen gegeben, dem Thiere durchaus keine Beschwerde verursachte, und andererseits nach dem Eintritt der Vergiftungssymptome gereicht, sie beseitigte und das Thier herstellte. Einer Katze, der 20 Gran Oxalsäure, in 9 Theilen Wasser aufgelöst, beigebracht worden, wurde mit dem Eintritt der Vergiftungssymptome eine Kalkmischung gegeben; nach 10 Minuten wurde das Thier ruhig, und genas dann vollkommen. Auch bei Menschen ist der Kalk mit Erfolg benutzt worden, und da er am ehesten bei der Hand ist, so wird er hier, wo keine Zeit zur Auswahl der Mittel vorhanden ist, am meisten anzuwenden sein. Alle diese Gegenmittel wirken in doppelter Weise, indem sie die Oxalsäure neutralisiren, und ihr dadurch ihre ätzende Kraft nehmen, und damit andererseits unauflösliche Verbindungeu (kleesaure Magnesia und kleesauren Kalk) konstituiren, und dadurch ihren Uebertritt ins Blut behindern. Die Anwendung der Alkalien fanden Christison und Coindet entschieden nachtheilig, indem die mit der Kleesäure neugebildeten neutralen Verbindungen (kleesaures Kali und kleesaures Ammoniak) ihren Versuchen zu Folge, wiewohl den Magen nicht korrodiren, doch mit einer Kraft wirken, die der Oxalsäure wenig nachsteht. So tödteten 60 Gran Oxalsäure, die in 24 Theilen Wasser gelöst und mit Kali neutralisirt wurden, ein junges Kaninchen in 17 Minuten, und 90 Gran Ammonium, die ohngefähr 36 Gran Oxalsäure enthielten und in 16 Theilen lauen Wassers gelöst in den Magen einer Katze gespritzt wurden, bewirkten nach $5\frac{1}{2}$ Minuten die Symptome der Kleesäurenvergiftung und in 9 Minuten nach der Injektion den Tod, unter nervösen Er-

*) A. a. O.

scheinungen. Sie wirkten daher offenbar, wie die verdünnte Oxalsäure, nicht durch Anätzung der Magenhäute (die auch nach dem Tode sich nicht afficirt zeigten), sondern durch Uebertritt ins Blut und mittelst dieses auf das Nervensystem. Gegen diesen nervösen Zustand leisten kleine Gaben Opium die besten Dienste.

Sektionsbefund.

Die Epidermis des Magens theilweise abgelöst, oder an einzelnen Parthien trocken, brüchig, bröcklich, gelblich oder grünlich-braun; die Schleimhaut-Epidermis theilweise separirt, gallertartiges Ansehen und Durchscheinen des Koriums und geronnenes Blut in den Magengefäfsen; einzelne erhabene und umschriebene Flecke, von braun- oder hellrothem Ansehen. Dr. Hebb*) fand in einem Falle, wo der Tod, nach dem Einnehmen einer Gabe von $\frac{1}{2}$ Unze Oxalsäure, in 10 Theilen Wasser aufgelöst, innerhalb 13 Stunden erfolgt war, die Magenschleimhaut des Pharynx und Oesophagus von solchem Ansehen, als ob sie verbrüht wären, die des letzteren liefs sich leicht separiren. Im Innern des Magens eine dem Kaffeesatze ähnliche (in Folge des extravasirten dunklen Blutes) Flüssigkeit. Die innere Magenhaut von breiartiger Beschaffenheit, an einigen Stellen geschwärzt, an anderen geröthet. Im ähnlichen Zustande fand sich die innere Darmhaut. Es ist indefs hierbei nicht aufser Acht zu lassen, dafs bisweilen in den ersten Wegen durchaus keine Störungen angetroffen werden. So war bei einem Mädchen, das 30 Minuten nach dem Einnehmen einer Unze Oxalsäure den Tod fand, von einer krankhaften Veränderung im Nahrungskanale nichts zu sehen, und dennoch war in diesem Falle nur wenig vomirt worden. Die in einigen Obduktionsberichten angeführten Magendurchbohrungen, mit Ergufs seines Inhaltes und brandiger Zerstörung seiner Häute, müssen der chemischen Einwirkung der Kleesäure nach dem Tode zugeschrieben werden, was um so mehr wahrscheinlich wird, als die Sektion hier erst einige Tage nach dem Tode gemacht wurde. Auf der Lungenoberfläche finden sich meist scharlachrothe Flecke, und in den linken Herzhöhlen helles (arterielles) Blut.

(Sob.)

---

*) Lond. medic. Repository, Bd. 11, pag. 20.; Christison a. a. O., pag. 204.

Chemische Ermittlung der Oxalsäure und des oxalsauren Kali.

Die Oxalsäure, so wie das oxalsaure Kali, charakterisiren sich sehr deutlich, so dafs man, wenn das Gift, noch in Substanz vorgefunden und untersucht werden kann, nicht lange in Zweifel über die Natur desselben bleiben wird. Schon die vorn bei der Beschreibung dieser Substanzen erwähnten Eigenschaften: die Krystallform der Sauerkleesäure, ihre heftig saure Reaktion und die Eigenschaft, von der concentrirten Schwefelsäure in der Wärme, unter Bildung von Kohlensäure und Kohlenoxydgas zerlegt zu werden, so wie die des Kleesalzes in der Hitze, in entweichendes Kohlenoxydgas und zurückbleibendes kohlensaures Kali zu zerfallen, lassen dieselben sehr gut erkennen.

Ferner erkennt man die Kleesäure und das kleesaure Kali daran, dafs sie mit einem Kalksalze, besonders mit dem Chlorcalcium einen Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde geben, der sich in geringen Mengen Chlorwasserstoffsäure eben so wenig wie in freier Essig-, Weinstein- und Oxalsäure löst. Gröfsere Mengen von Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure lösen denselben aber auf.

Wenn man eine Auflösung von dem schwer-löslichen schwefelsauren Kalk, Gyps, zur freien Oxalsäure oder zu dem sauren oxalsauren Salze setzt, so wird selbst darin ein Niederschlag von oxalsaurem Kali gebildet. Diese Reaktion ist besonders charakteristisch.

Essigsaures Bleioxyd bewirkt in Oxalsäure oder dem sauren oxalsauren Salze einen weifsen Niederschlag;

Schwefelsaures Kupferoxyd einen grünlich-weifsen Niederschlag.

Eine Goldchlorid-Auflösung wird durch freie Oxalsäure oder durch das saure oxalsaure Kali, besonders bei Anwendung von Wärme, reducirt, die Goldauflösung nimmt eine grünlich-schwarze Farbe an. War sie sehr concentrirt, so erfolgt die Reduktion unter Entweichen von kohlensauerm Gase.

Eben so entwickelt sich, wenn gepulvertes Mangansuperoxyd, auch das rothe oder braune Bleisuperoxyd, mit Oxalsäure oder der concentrirten Auflösung des sauren oxalsauren Kali übergossen wird, in kurzer Zeit Kohlensäuregas unter Brausen.

Ist die Sauerkleesäure oder das saure oxalsaure Kali in einer mit vielen organischen Substanzen versetzten Flüssigkeit zu ermitteln, so wird man am besten thun, dieselben mit Wasser auszuziehen,

mit Kohle zu entfärben, (man vermeide hier als Entfärbungsmittel die Säuren, da diese leicht zerfetzend auf die Sauerkleesäure einwirken) und in der so viel als möglich entfärbten Flüssigkeit mit den erwähnten Reagentien die Sauerkleesäure nachzuweisen; es ist diese Methode um so anwendbarer, da nach Christison und Coindet*) die Oxalsäure auf keinen animalischen Bestandtheil, aufser auf den Gallertstoff, chemisch einwirkt. Solche Lösung würde aber doch immer noch animalische Bestandtheile enthalten, und diese mit dem essigsauren Blei und schwefelsauren Kupfer, wenn man sich dieser als Reagentien bedienen möchte, Verbindungen eingehen. Christison**) schlägt daher vor, die Oxalsäure durch Kalkerde zu fällen, die gebildete oxalsaure Kalkerde durch Kochen mit kohlensaurem Kali zu zerlegen, wobei sich kohlensaurer Kalk und lösliches oxalsaures Kali bildet, durch Salpetersäure das etwa noch unzerlegte kohlensaure Kali in salpetersaures zu verwandeln, und dann die Reagentien, wozu sich besonders ein Kalksalz und das schwefelsaure Kupfer eignen, anzuwenden. Wollte man auch mit Goldchlorid eine Prüfung anstellen, so müfste man dem oxalsauren Kali eine Säure, wie Chlorwasserstoffsäure zusetzen, damit die Oxalsäure frei wird. Ganz ähnlich müfste man verfahren, wäre ein Gegenmittel, wie etwa Magnesia, Kreide, angewendet worden, und man also die oxalsaure Magnesia oder den oxalsauren Kalk zu untersuchen hätte.

Kaustisches Ammoniak.

[Syn. Salmiakgeist; *Liq. Ammonii caustici; Spiritus salis ammoniaci causticus; Ammoniaque liquide.* Chem. Konst. 82,54 Stickst. 17,46 Wasserst. u. x Wasser.]

Das reine Ammoniak ist ein farbloses Gas, das nur bei sehr niederen Temperaturgraden flüssig wird, einen reizenden stechenden Geruch hat und mit einigen gasförmigen Säuren, Chlorwasserstoffsäure, Essigsäure, zusammengebracht, sogleich condensirt wird. Vom Wasser wird dieses Gas begierig absorbirt, die damit geschwängerte Flüssigkeit stellt den Salmiakgeist *Liq. Ammonii caust.* dar; der Salmiakgeist ist klar, farblos, hat einen eben so stechenden ammoniakalischen Geruch wie das Gas einen ätzenden alkalischen Geschmack, bewirkt, in den Mund gebracht, an

*) Christisons Abhandlung über die Gifte, pag. 200.
**) A. a. O., 200. f. f.

Zunge, Lippen und Gaumen Blasen, reagirt heftig alkalisch, neutralisirt die Säuren und bildet die Ammoniaksalze. Wenn man zwei Glasstäbe, einen mit Salmiakgeist den anderen mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, einander nähert, so steigen von beiden dicke weifse Nebel auf. Erwärmt man den Salmiakgeist, so entweicht das Ammoniakgas; erhitzt man ihn auf Platinblech, so verflüchtigt er sich ohne Rückstand. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungsfymptome des Aetzammoniaks.

Das Aetzammoniak stimmt in der Art seiner Wirkung mit dem Aetzkali überein, nur übt es seine ätzende Kraft mit minderer Intensität aus, dringt nicht so tief in das der Kauterisation unterworfene Gewebe. In seiner äufseren Anwendung ruft das Aetzammoniak in koncentrirtem Zustande eine heftige entzündliche Reaktion mit Blasenbildung hervor und zerstört bei intensiverer Einwirkung die Epidermis. Sechzig Gran Aetzammoniak, in die Jugularis eines Hundes gespritzt, bewirkten nach 10 Minuten den Tod, unter augenblicklich erfolgendem tetanischen Krampf der Vorder- und Hinterextremität und Konvulsionen *). Bei Pferden, welchen 3 Drachmen bis ½ Unze Aetzammoniak auf demselben Wege beigebracht wurden, beobachtete Hertwig **) aufser akcelerirter Respiration und Cirkulation und gesteigerter Hauttemperatur nichts Auffallendes; wurde 1 Unze injicirt, so gesellten sich aufser diesen Zufällen noch Schwindel und nach einigen Minuten wieder nachlassende Krämpfe hinzu; dahingegen hatte die Einspritzung einer 2 Unzen betragenden Quantität augenblicklichen Tod unter heftigen Krampfanfällen zur Folge. Bei der Sektion fand Orfila in dem oben angeführten Versuche die Lungen von rothbrauner Färbung und im knisternden Zustande; im linken Herzventrikel koagulirtes, im rechten aber fluidisirtes Blut; die Muskelkontraktilität war gänzlich vernichtet. In allen andern Organen fand sich nichts Abnormes. Es resultirt daher, dafs das Aetzammoniak, in unmittelbare Berührung mit dem Cirkulationsstrome gebracht, beeinträchtigend auf die Vitalität und Mischung des Blutes wirke und mittelst desselben die Nervenkraft afficire, und namentlich das motorische System, worauf die tetanischen und konvulsiven Symptome hindeuten. Bei einem Hunde,

*) Orfila, Toxicol. génér. Bd. 1, p. 220.
**) A. a. O., p. 691.

dem 36 Gran koncentrirte Aetzammoniakflüssigkeit mittelst der Oesophagotomie in den Magen gebracht wurden, erfolgte der Tod nach 24 Stunden unter den Symptomen lähmungsartiger Depression der Nerventhätigkeiten, welcher ein Zustand von Excitation vorangegangen war. Die darauf angestellte Besichtigung ergab außer einer unbedeutenden fleckigen Röthe an einigen Parthien der Magenschleimhaut, nichts Bemerkbares. In den Hertwig'schen Versuchen starb ein Pferd nach Beibringung einer Gabe von 1 Unze binnen 16 Stunden an ausgebildeter Darmentzündung und ein anderes von 3 Unzen bereits nach 50 Minuten, unter heftigen Krämpfen und Suffokationsanfällen. Oftmals beobachtete er auch schon von kleineren Gaben Anätzung der die Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut. Die nach Aetzammoniakvergiftungen sich manifestirenden Erscheinungen weichen von den bei Aetzkali angegebenen nicht ab. Entzündung der ersten Wege mit ihren hinlänglich geschilderten charakteristischen Zeichen und eine anfangs excitirende, dann deprimirende und paralysirende Affektion des Nervenprincips, zumal in der motorischen Nervenreihe des Medullarsystems, unter tetanischen, konvulsiven und paralytischen Zufällen sich phänomenologisch darstellend, sind in diagnostischer Beziehung die beiden Hauptgruppen solcher Intoxikationen. Besonders sind mehrere Fälle vorgekommen, wo diese Vergiftungen in Folge einer unvorsichtigen längeren Einwirkung des ätzenden Salmiakgeistes in Dunstgestalt als Reitzmittel, auf die Nerven des Geruchsorgans und mittelst dieser auf das Cerebralsystem, entstanden. Namentlich wird in solchen Fällen die Schleimhaut der Luftwege heftig afficirt und die gröfsten, bis zur Suffokation gesteigerten Athmungsbeschwerden herbeigeführt. So gedenkt Nysten*) eines solchen Falls, wo eine völlig ausgebildete, und am 3ten Tage mit dem Tode sich endigende Bronchitis die Folge war. Die ganze Schleimhaut der Bronchien zeigte eine krankhafte Beschaffenheit. Die Behandlung ist ganz wie bei Aetzkalivergiftungen. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Ammoniaks.

Das freie kaustische Ammoniak hat solche hervorstechende Kennzeichen und ist in seinem unverdünnten Zustande, vermöge seiner ätzenden Wirkung, auf Mundhöhle und Schlund so übel

*) Orfila, Toxicol. génér. Bd. 1., pag. 222.

zu verschlucken, dafs es schwerlich zu einer absichtlichen Vergiftung benutzt werden wird, und sind die damit geschehenen Toxikationen gewifs immer durch Unvorsichtigkeit oder Verwechselung herbeigeführt worden. Wenn auch nur noch wenige Tropfen des Giftes in dem Glase zurückblieben, so sind diese hinreichend, um mit Sicherheit die wahre Natur desselben zu erkennen. Ausser dem Geruch und Geschmack, der alkalischen Reaction und der Eigenschaft, sich ohne Rückstand zu verflüchtigen, wird man den Salmiakgeist noch durch folgende Reagentien erkennen.

Ein Glasstab mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet und über das Gefäfs gehalten, bewirkt die Bildung weifser Nebel; auf diese Art wird noch eine Spur Ammoniak angezeigt, die sich durch den Geruch nicht erkennen läfst. Indessen ist es wohl zu beachten, dafs man eine Chlorwasserstoffsäure wählt, die nicht schon für sich, wie es die concentrirte zu thun pflegt, Dämpfe ausstöst, weil man dann zu falschen Schlüssen kommen könnte.

In einer Auflösung von Platinchlorid, bewirkt eine Lösung des Ammoniaks einen gelben Niederschlag, der dem durch Kali hervorgebrachten gleicht.

Wird Ammoniakflüssigkeit zu einer Auflösung von schwefelsaurer Thonerde gesetzt, so entsteht Ammoniakalaun, der mit dem durch Kali und schwefelsaurer Thonerde erzeugten Kalialaun die gröfste Aehnlichkeit hat.

Wenn man die Magenkontenta eines mit Ammoniak vergifteten Individuum zu untersuchen hat, so leitet schon der starke ammoniakalische Geruch, den diese und die etwa ausgebrochenen Substanzen besitzen, auf die Vermuthung, dafs dieses Gift anwesend sei. Dieselbe wird zur Gewifsheit erhoben, wenn die Contenta stark alkalisch reagiren, wenn der Schlund, die Lippen und Zunge, die Gaumensegel etc., des Vergifteten corrodirt, mit einer weifsen, sich leicht ablösenden Haut bedekt sind, und wenn die Contenta in einer gläsernen Retorte mit Vorlage, erhitzt, ein Destillat geben, welches den ammoniakalischen Geruch in hohem Grade besitzt, und sich gegen die anderen Reagentien, wie oben beschrieben, verhält. Man wird sich aber sehr vorsehen müssen, von einem geringen Gehalt an Ammoniak, welchen das Destillat enthält, auf eine damit vorgefallene Vergiftung zu schliefsen, wenn nicht alle andern Erscheinungen überzeugend dafür sprechen. Aus thierischen Flüssigkeiten entwickelt sich gar leicht in der Wärme Ammoniak, besonders wenn der Lebensprozefs aufgehört hat, und der chemische Entmischungsprozefs eintritt.

Schwefelsäure.

[Syn. Vitriolöl; *Acidum sulphuricum; Oleum Vitriol.; Acide sulphurique.* Chem. Konst., 32,78 Schwfl., 48,69 Srstff. u. 18,33 Wasser].

Kaum hat irgend ein dem Leben der Menschen feindseliger Stoff häufiger zu Vergiftungen Veranlassung gegeben, als die Schwefelsäure, und leider waren es nicht immer zufällige, durch Unvorsichtigkeit oder Verwechselung herbeigeführte Unglücksfälle, sondern häufig geschahen die Vergiftungen mit Absicht. Hätten die unglückseligen Menschen, welche sich mit Schwefelsäure das Leben nahmen, gewufst, welche unsägliche Schmerzen und Qualen sie erleiden müssen, ehe sie ihren Zweck erreichen, sie würden von dem Verbrechen zurückgeschreckt worden sein. Es giebt kaum ein Gift, welches so schrecklich und schmerzhaft in den Organismus des Lebens eingreift, denselben so schauderhaft zerstört, wie die Schwefelsäure; und auf der anderen Seite giebt es wieder kaum eins, welches so leicht zu erhalten wäre, und sich so allgemein in den Händen des Publikums befindet, als eben diese.

Die Schwefelsäure ist, wie sie im Handel vorkommt, eine ölartige, wasserhelle oder gelblich gefärbte, specifisch schwere Flüssigkeit, (1,85 spec. Gew.) Man unterscheidet zwei Sorten, die Englische und Nordhäuser; letztere raucht an der Luft und ist gewöhnlich etwas stärker als die Englische. Die Schwefelsäure hat einen sauren, höchst reizenden Geschmack, röthet selbst im verdünnten Zustande Lackmuspapier sehr heftig, erhitzt sich bedeutend, wenn sie mit Wasser vermischt wird, zerstört und verkohlt alle organischen Gebilde, daher sie auf wollne, baumwollne, oder Leinenzeuge gespritzt, oder getröpfelt, nach einiger Zeit dieselben zerfrifst, waren die Zeuge dunkel gefärbt, die zerstörten Stellen roth färbt, und selbst eine gelbe ader braune Farbe annimmt, wenn Staub-, Stroh-, Korktheilchen etc. hineinfallen. Kohlensaure Verbindungen damit übergossen, brausen sehr heftig auf, indem die Kohlensäure entweicht; sie verbindet sich mit den Basen und stellt die schwefelsauren Salze dar. (Sim.)

Wirkung der Schwefelsäure.

Im unverdünnten (koncentrirten) Zustande verhält sich die Schwefelsäure als reines Aetzmittel, bewirkt heftige Schmerzen und Korrosion des damit in unmittelbaren Kontakt gebrachten Theiles. So führt sie, innerlich genommen, eine rasch ulcerirende

und gangränescirende Entzündung der die Mund- und Schlundorgane auskleidenden Schleimhaut — oftmals auch, auf konsensuell-sympathischem Wege, des Larynx, der Glottis und Epiglottis — des Oesophagus und Magens und in Folge dieser den Tod unter den heftigsten Qualen in kürzerer oder längerer Zeit herbei. Schubarth*) brachte einem Hunde 2 Drachmen koncentrirte englische Schwefelsäure durch den Mund bei. Das Thier schrie fürchterlich, vomirte sogleich vielen weifsen Schleim und wühlte, fortwährend stark heulend, vor Schmerz die Erde auf. Die Mundschleimhaut und die Zunge sahen ganz weifs aus. Der Tod erfolgte nach $\frac{3}{4}$ Stunden, und der unmittelbar darauf angebrachte Metallreiz auf den entblöfsten Brachialplexus zeigte sich ganz ohne Erfolg. Die Sektion ergab Folgendes: Die die Mundhöhle auskleidende Schleimhaut theils zusammengeschrumpft, theils zerstört und leicht trennbar, eben so die der inneren Speiseröhrenhaut bis zum oberen Magenmunde, und die Substanz derselben an der Einmündungsstelle in die Kardia von Korrosion durchlöchert, und in Folge dieser pathologischen Oeffnung hatte sich eine schmierige, schwarzbraune Flüssigkeit in die Brusthöhle ergossen. Der auf seiner Aufsenfläche ein schwärzlich-blaues Kolorit darbietende Magen war nach Innen mit derselben Flüssigkeit bedeckt. Die Schleimhaut, in ihrer ganzen Ausdehnung, bis auf die Muskelhaut, und selbst diese, theilweise zerstört und leicht trennbar, zumal in der oberen Magenmundgegend; auf gleiche Weise liefs sich die Schleimhaut der dem Magen zunächst gelegenen Duodenalparthie leicht separiren, dagegen war sie nach dem Leerdarm zu blofs zusammengeschrumpft. Die andern Darmparthien waren nicht beeinträchtigt. Die Lungen erschienen grauschwarz marmorirt und stellenweise ganz grau gefärbt. Ganz ähnliche Vergiftungs-Symptome und pathologische Veränderungen beobachtete Orfila in seinen Versuchen. In die Vene eingebracht, führt die Schwefelsäure sehr raschen Tod durch Blutgerinnung herbei. So brachte Orfila auf diesem Wege 36 Gran koncentrirte und mit einem gleichen Gewichtsantheile Wasser verdünnte Schwefelsäure in die Jugularis, worauf das Thier fast unmittelbar starb. Bei der Sektion fand er im Herzen und den grofsen Gefäfsen eine grofse Menge schwarzer, gekohlter Flecke, die aus geronnenem Blute bestanden; eine ähnliche Beschaffenheit zeigte die stark ausgedehnte Hohlvene; die

*) Horn's Archiv, 1823, Nov. und Dec., pag. 414.

Lungen hatten ein aschfarbenes Aeufsere und knisterten nicht mehr. Beim Einschneiden in dieselben, zeigte sich die ganze Fläche mit schwarzen Punkten besäet, welche durch koagulirtes Blut hervorgebracht waren.

Symptome der Vitriolölvergiftung.

Die, in dieser bei Menschen häufig vorkommenden Vergiftung, hervortretenden Erscheinungen bestehen ihrer Wesenheit nach in den Symptomen einer heftigen Schlund- und Magen-Darmentzündung, womit oftmals auch Etzündung der Luftwege, zumal des Kehlkopfs und des Kehldeckels verbunden sind. Dahin gehören: ausserordentliches Brennen im Munde und Schlunde bis in den Magen hinab; an den Lippen, den Wangen, so wie an den Händen finden sich manchmal bräunliche Exkoriationen; die die Mundhöhle überziehende Schleimhaut ist weifs, gerunzelt und an einigen Stellen korrodirt. Bisweilen ist bedeutende Geschwulst der inneren Schlundtheile, zumal der Tonsillen und der Uvula vorhanden — welche Theile auch bisweilen mit schwarzen schorfartigen Krusten und Ulcerationen bedeckt sind — die bis zu suffokativen Zufällen gesteigert werden können; in solchen Fällen ist denn auch das Schlingen sehr beschwerlich und es treten die Erscheinungen einer heftigen Angina in den Vordergrund; die Halsschmerzen nehmen beim Drücken darauf zu. In Folge der Irritation der Luftwege, zumal des Larynx, der Glottis und Epiglottis, ist auch das Respirationsgeschäft beeinträchtigt und namentlich die Sprache des Patienten krankhaft modificirt, oftmals mit Reizhusten, und es manifestiren sich dann die Symptome der Laryngitis. In der Regel quält den Patienten ein heftiger Durst; und er sucht dabei die brennende Hitze in den ersten Wegen durch häufiges Trinken von Kaltwasser zu mildern. Mehr oder minder heftiges Erbrechen, aus dunklen, schwärzlichen, dintenartigen, oftmals mit Blut, und bei grofser Intensität des entzündlichen Magendarmleidens, selbst aus hautartigen, aus geronnenem Schleim oder Lymphe gebildeten Massen bestehend, die auf den, etwa aus Kalkstein gefertigten Fliesen des Zimmers (wie dies im südlichen Frankreich in der Regel zu sein pflegt), heftiges Aufbrausen bewirken. Der Kranke klagt über einen auffallend sauren, die Zähne (welche bisweilen in Folge der Anätzung braun werden*) abstumpfenden, und

*) Martini, in Rust's Magazin, Bd. 23., p. 159.

schrumpfenden Geschmack im Munde; die Magengegend fühlt sich schmerzhaft an. Gleichzeitig stellen sich heftige, reifsende, schneidende Darmschmerzen ein; tenesmodische, mit Blut vermischte Stühle, häufige hartnäckige Leibesverstopfung; Dysurie, nicht selten mit Blasenzwang verbunden; bei dieser versengenden inneren Hitze fühlen sich die Gliedmafsen eiskalt an; das Gesicht wird entstellt, der Puls klein, sehr frequent und unregelmäfsig; die Angst enorm, mit häufiger Veränderung der Lage; der Athem beschwerlich, schnell, keichend, mit Stichen auf der Brust und Husten. Orfila beobachtete in zwei Fällen auch Konvulsionen der Antlitz- und Lippenmuskeln.

Bisweilen koncentrirt sich die Entzündung vorzugsweise auf die Schlundparthien, welche dann die heftigsten anginösen Zufälle darbieten. In einem Falle, wo Patient (ein Füsilier), in der Absicht sich zu tödten, 3 Loth koncentrirte Schwefelsäure genommen hatte, klagte derselbe über die heftigsten brennenden Schmerzen im Munde und Schlunde, die ein lautes Schreien bewirkten. Lippen, Zunge, die ganze Mund- und Schlundhöhle waren weifs, gerunzelt und faltig zusammengezogen. Die Schmerzen wurden immer intensiver, das Schlingen immer beschwerlicher, die Zunge, und alle Schlundparthien schwollen aufserordentlich an, und bald war der Kranke aufser Stande, auch nur die geringste Flüssigkeit zu schlingen. Es traten Zuckungen und Schluchzen ein, das Gesicht färbte sich dunkelblau, die Augen wurden aus ihren Höhlen hervorgetrieben, und es trat Erstickungsgefahr ein. Nach einer zweckmäfsig angewandten allgemeinen und örtlichen Antiphlogose milderten sich alle Zufälle. Es erfolgte nach einigen Tagen eine starke Schleimabsonderung mit Blutstreifen, und später gingen grofse Stücke häutiger Massen ab; die Oberhaut der Zunge, wie die der Mund- und Schlundhöhle, separirte sich gänzlich. Der Kranke erholte sich allmählich*). Nimmt die Vergiftung einen mehr chronischen Verlauf, so tritt der Tod nach längerer oder kürzerer Zeit, an den Folgen einer chronischen Magendarmentzündung, ein; das Digestionsgeschäft ist dabei fortwährend sehr gestört, es erfolgt ein mit flockigen und häutigen Konkrementen vermischtes Erbrechen, ähnliche blutige Darmausleerungen, und der Kranke stirbt an vollständiger Hektik. Die Sektion ergiebt dann Entzündung und partielle Ulcerationen im Magen und Darmkanal (siehe Sektionsbefund). In

*) Rust's medicin. Vereinzeitung, 1836, pag. 217.

einem Falle geschah eine Vergiftung in Folge der aus Versehen stattfindenden Anwendung eines Klystirs aus Schwefelsäure. Kurz nach der Applikation desselben schrie Patient aufserordentlich und brachte die Nacht unter den heftigsten Schmerzen zu. Am folgenden Tage fand man einen Theil der Betttücher verbrannt, und einen Theil der Därme, die der Kranke ausgeleert hatte, der bei der sorgfältigsten Behandlung nicht gerettet werden konnte*).

Sehr beachtenswerth ist was Christison**) anführt, dafs nämlich die koncentrirten Mineralsäuren tödtliche Wirkungen herbeiführen können, ohne den Magen oder auch nur die Speiseröhre erreicht zu haben (man vergleiche den von Wagner beobachteten Fall, welchen wir bei dem Sektionsbefund mitgetheilt), und zwar durch Entzündung und Krampf der Glottis und des Kehlkopfes. Es lasse sich eine solche Wirkung aber sehr gut bei einem Mordversuche mit diesen Giften vermuthen, indem das zu vergiftende Individuum, bei noch stattfindendem Bewufstsein, die Flüssigkeit zu erkennen im Stande ist, ehe so viel davon verschluckt worden, dafs dadurch eine Magenverletzung herbeigeführt werden könnte. Einen interessanten Fall dieser Art führt Augustin***) an, wo eine Vergiftung durch Schwefelsäure Seitens des Collegii medici als konstatirt angenommen wurde, wiewohl weder in dem gesunden Magen noch in den eben so normalen Därmen sich eine Spur von Vitriolöl vorfand, wo jedoch die Oberhaut der Lippen erodirt, die innere Mundhöhle sammt der Zunge und dem Zahnfleisch, das Gaumensegel und das Zäpfchen, wie verbrannt aussahen, die Stimmritze zusammengezogen, und der Kehldeckel sammt dem Kehlkopf und dem Schlund bedeutend entzündet waren. Noch mehr wurde diese Annahme einer stattgefundenen Vitriolölvergiftung dadurch bekräftigt, dafs man diese Flüssigkeit im Hause der Giftmischerin (eine Wittwe, die ihr neugebornes Kind damit tödtete) antraf, welche auch späterhin das Verbrechen eingestand.

Gegengift und Heilverfahren.

Die Hauptgegenmittel bleiben hier — wie überhaupt bei allen Vergiftungen durch koncentrirte Säuren — die kohlensaure und

---

*) Journal de Chimie médic, 1835, Aout.

**) Abhandlung von den Giften, pag. 177.

***) Dessen Repertor., Bd. 1.

die gebrannte Magnesia, indem sich dieselbe mit der Schwefelsäure zu schwefelsauerer Magnesia (Bittersalz) verbindet*). Hat man diese Mittel nicht sogleich bei der Hand, so kann man Kreide (kohlensaure Kalkerde) oder Krebssteine (*Lapides cancrorum*), oder gepulverte Austerschalen (*Conchae praeparatae*), die gleichfalls aus kohlensauerm Kalk bestehen, und wenn auch diese Substanzen nicht zugänglich sind, im Nothfalle einen Aufguſs von Holzasche, vielleicht sehr verdünnte Seifensiederlauge, zu diesem Behufe, überhaupt aber groſse Mengen Flüssigkeiten, um die Säure zu verdünnen, anwenden. Stehen der schleunigen Anwendung aller dieser Mittel Hindernisse im Wege, so reiche man ohne Säumen ölige Substanzen, namentlich Mandel-, Mohn- oder Leinöl, Milch, eine Seifenauflösung, und lasse den Kranken dazwischen viel trinken, um das Gift zu diluiren. Gegen die Anwendung der kohlensauren Kalien haben sich viele Stimmen vernehmen lassen**), auch Christison hält sie für keine zweckmäſsigen Andidote, indem sie an und für sich ätzende Eigenschaften besitzen. Allein im Nothfalle können auch sie gereicht werden. So führt Fleischmann***) einen Fall an, wo nach einer Vergiftung durch 3 Drachmen Schwefelsäure eine Auflösung von 2 Loth Pottasche in 2 Maas frischem Brunnenwasser, sogleich zu 2 Tassen voll, und dann halbviertelstündlich zu 2—3 Löffel gereicht, allein das Leben rettete. Ein Dienstmädchen verschluckte eine nahe an 3 Drachmen betragende Menge Vitriolöl, worauf sich sogleich brennende Schmerzen vom Halse bis zur Herzgrube einstellten. Mund- und Schlundhöhle waren, so weit man hinabsehen konnte, verbrannt; Zunge, Gaumen, Mandeln und Zäpfchen sahen miſsfarbig aus; Gesicht roth und aufgetrieben, Augen funkelnd, Sprache krankhaft verändert, Schlingen äuſserst erschwert. Es wurde eine Auflösung von reiner Pottasche in frischem

*) Orfila giebt der gebrannten (kohlensäurefreien Magnesia, *Magnesia calcinata s. usta*) vor der kohlensauern den Vorzug, indem erstere eine zu groſse Menge Luf tim Magen entwickele, dadurch diesen und die Därme übermässig ausdehne und die lästigsten Zufälle herbeiführe. Buchner ist entgegengesetzter Meinung, indem die kohlensaure Magnesia die Säure schneller binde.

**) So schreibt Lunding (Acta regiae societatis medic. Hafniens. 1821, Bd. 6), den ungünstigen Ausgang dreier von ihm beobachteten lethalen Fälle von Schwefelsäurevergiftung, wo er nach dem Tode Verhärtung des Magenpförtners fand — die er beiläufig für eine der häufigsten Folgen der Vitriolöltoxikation hält — der zu lange fortgesetzten Behandlung mit Alkalien zu.

***) Horn's Archiv 1817, Sept. und Okt., pag. 272.

Brunnenwasser verordnet, die sogleich sichtbare Erleichterung verschaffte. Nach 48 Stunden erfolgte eine stückweise Separation aller Theile des Mundes und Rachens, am 3ten Tage auch der Zungen-Oberhaut, und nach einem am 4ten Tage wegen Leibesverstopfung gegebenen Laxans aus Manna und Wasser, gingen noch viele Hautpartikeln durch den Stuhl ab. Alle schmerzhaften Empfindungen in der Magengegend hörten auf, alle sichtbar verletzten Theile überzogen sich mit neuer Haut, und nach 3 Wochen erfolgte vollständige Genesung. In einem analogen Falle, wo sich ein 3jähriges Mädchen durch 40 Drachmen zufällig verschluckter Schwefelsäure vergiftete, war der Erfolg der angewandten Pottasche eben so günstig*). Endlich gehört noch folgender Fall hierher. Einem jungen Manne, welcher aus Versehen Schwefelsäure statt Branntwein verschluckt hatte, wurde 1 Unze Liquor kali carbonici mit einem gleichen Gewichtsantheile Wasser gereicht, und, da die nun aufstofsende, überaus schäumende Flüssigkeit noch sauer reagirte, in kleinen Zwischenräumen noch 1 Drachme derselben Mischung gegeben, und zwar mit so gutem Erfolge, dafs nach 5 Minuten alle Gefahr beseitigt war**). Gleich nach angewandtem Antidot, mufs eine mehr oder minder ausgedehnte Antiphlogistik stattfinden. Daher allgemeine und ganz besonders örtliche Blutausleerungen (durch Applikation auf den Hals und Unterleib), schleimige Abkochungen, einhüllende, reizabstumpfende, demulcirende, zumal ölige Substanzen, schleimige, erweichende Klystire, örtliche Fomentationen und erweichende Umschläge. Bei bedeutender Angina, wo die starke Geschwulst der inneren Schlundgebilde Erstickung befürchten läfst, Skarifikation derselben.

Bei äufserer Vergiftung mufs die noch haftende Schwefelsäure durch viel***) kaltes Wasser abgespült, und hierauf der verbrannte Theil nach den Regeln der Kunst behandelt werden. Auch hier können Seifenauflösungen oder eine Solution der Pottasche mit Erfolg in Anwendung gebracht werden.

Sektionsbefund.

Auf der äufseren Körperfläche, wie bereits oben bei der Darlegung der Vergiftungssymptome erwähnt worden, kleine

*) Hufeland's Journal, 1835. St. 6.

**) Clarus und Radius Beiträge, Bd. 1, Hft. 1.

***) Durch eine geringe Menge Wasser würde nur noch eine stärkere Erhitzung erfolgen.

Exkoriationen und Bläschen an verschiedenen Theilen des Gesichts, zumal an den Lippen und an den Händen; die innere Haut aller die Mundhöhle bildenden Theile weifs, oder gelbbraun, gerunzelt, leicht trennbar; von gleicher Beschaffenheit die nach Innen auskleidende Membran der Schlundgebilde und des Oesophagus, bisweilen auch des Larynx und der Epiglottis; oftmals die Tonsillen, die Uvula und der Pharynx exulcerirt, die Schleimhaut der Speiseröhre häufig verdickt, verhärtet, mit einem pseudomembranösen, fest adhärirenden Krankheitsprodukte überzogen, das auch bisweilen ausgeworfen wird, oder auch mit der darüber liegenden Muskelhaut gänzlich losgetrennt und zerstört; die Magenschleimhaut deutlich entzündet, ulcerirt, erodirt, an einigen Stellen erweicht, an anderen verhärtet (zumal in der Gegend des Pylorus), bisweilen perforirt, mit Ergufs einer blutig gefärbten oder gelblichen Flüssigkeit in die Bauchhöhle oder in den Bauchfellsack; den Pylorus meist in einem stark kontrahirten Zustande; die Aufsenfläche des Magens mit den benachbarten Organen in krankhafte Adhäsionen übergetreten. Die Schleimhaut des Duodenums von analoger Beschaffenheit; die übrigen Därme stark kontrahirt. Wir theilen hier zwei merkwürdige Sektionsbefunde nach tödtlich abgelaufenen Vitriolölvergiftungen mit. In einem Falle*), wo der Tod erst nach 2 Monaten erfolgte, und der daher zu den chronischen Vergiftungen gezählt werden mufs, fand man bei der Sektion die Ulcerationen des Mundes vernarbt, die Oberfläche des Pharynx runzlicht, ungleich, mit mehreren Ulcerationen besetzt; die Speiseröhre an den Theilen, mit denen sie in freie Berührung kommt, innig verwachsen; das mit diesen Theilen sie verbindende Zellgewebe verhärtet und verdickt, die Schleimhaut, und an einigen Stellen auch die Muskelhaut, gänzlich zerstört, an anderen letztere beträchtlich verdickt. Im Kanal der Speiseröhre zeigten sich drei Hauptulcerationen, eine Perforation und eine Ansammlung von bräunlicher, in einer zwischen der Lunge und Speiseröhre gebildeten Tasche enthaltenen Flüssigkeit. Der Magen, dessen Membranen in ähnlicher Art an die des Oesophagus afficirt waren, zeigte sich die obere Schleimhautparthie lebhaft geröthet, die untere bläulich gefärbt. Längs der kleinen Kurvatur fanden sich mehrere unregelmäfsig abgerundete Ulcerationen; stellenweis war sie völlig erweicht; in der untern Parthie fand sich eine Röhre von nufsbrauner Farbe, frei im

*) Lancette française, 1834, N. 30.

Innern des Magens liegend, die auf der einen Seite eine glatte Oberfläche und auf der andern mehre Zotten darbot — und die höchst wahrscheinlich nichts anders als die gänzlich separirte Schleimhaut des Oesophagus war. In einem andern Falle*), wo der Tod am 33sten Tage nach der Vergiftung erfolgte, und wo die Kranke am 7ten Tage unter grofser Angst und Schmerzen eine blutige Flüssigkeit und bald darauf eine 4 — 5 Linien betragende membranöse Röhre ausbrach, die bei genauerer Untersuchung deutliche Gefäfsverzweigungen zeigte, eine sehr zähe Konsistenz hatte und offenbar einen Theil des Magens darstellte, der nach 5 Stunden später abermals eine ähnliche längere Röhre folgte, die sich als die Schleim- und Nervenhaut bekundete, an deren einem Ende transverse Muskelfasern wahrgenommen wurden, während ein anderer Theil (gleich wie in der ausgeworfenen Magenhaut) ganz verkohlt war, ergab die Sektion nachstehende Resultate: der Pharynx adhärirte mit dem Rückgrate, und die umliegenden Theile waren durch Entzündung mit einander verwachsen; auf der rechten Seite des Ringknorpels und der Luftröhre stiefs man auf einen Abscefs, der nicht viel Eiter enthielt, tief lag, von dem *Musculus sterno-hyoideus* und *thyreoideus* bedeckt war, und sich bald als blofser Durchgangskanal für den Eiter auswies, während der ursprüngliche Abscefs weiter unten hinter dem Oesophagus zum Vorschein kam, und sich bis zum 3ten Rückenwirbel ausdehnte. Der aufgeschnittene Oesophagus zeigte eine auffallend dunkle Färbung, war im ganzen Umfange seines Kanals verkleinert; der Magen hatte zwei verschiedene Färbungen; nahe am Pylorus eine normale; am anderen Theile eine dunkle, etwas livide, die plötzlich in die gesunde Struktur überging; ein halber Zoll breiter Streif, von der dunklen Farbe, zog sich längs der kleinen Kurvatur hin, und es schien daraus hervorzugehen, dafs die Säure nur auf die dunkeln Stellen eingewirkt, und dafs sie ihren Weg längs der kleinen Kurvatur in das Duodenum genommen habe. An einem Theile adhärirte der Magen fest an dem Omentum, und hier befand sich eine Grube in der Magenhöhle. Der Pylorus war kontrahirt und hart. Der untere Theil des Zwölffingerdarms war ganz natürlich, nahe am Pylorus aber schienen die Theile ihrer Membran beraubt. In einem

*) Schmidt's Jahrbücher der in- und ausländischen Medic., Leipzig 1836, pag. 152.

dritten Falle*), welcher einen Knaben betraf, der sich aus Unvorsichtigkeit mit Schwefelsäure vergiftet hatte, wo das Gift nur bis in die Speiseröhre gedrungen war, und trotzdem der Tod schon nach wenigen Stunden eintrat, fand sich die Schleimhaut an der ganzen inneren Fläche der Mundhöhle und Speiseröhre von weifsgrauer Farbe, anscheinend verdickt, zusammengeschrumpft, und von der darunterliegenden Haut gänzlich abgelöst. In andern Fällen, in denen die Schwefelsäure bis in den Magen und Darmkanal gelangt war, wurden diese ganz zerfressen und in einen schwarzen Brei verwandelt angetroffen. Hinsichts des vierten, höchst interessanten Falles von Mertzdorff, verwiesen wir auf die ausführliche Darstellung desselben. (Pag. 170.)

Bei der gerichtlich-medicinischen Untersuchung ist noch ganz besonders auf die rothen Flecke der Kleidungsstücke zu achten.

(Sob.)

Chemische Ermittlung der Schwefelsäure.

Wenn die Schwefelsäure als Gift angewendet worden war, und man findet nur noch eine geringe Menge derselben vor, so ist ihre Ermittlung ohne Schwierigkeit. Aufser den äufseren physikalischen Eigenschaften, die bei der ausgebreiteten technischen Anwendung derselben fast allgemein bekannt sind, erkennt man sie noch durch nachstehende Reagentien.

In einer Auflösung von Chlorbaryum bringt die geringste Menge Schwefelsäure einen weifsen Niederschlag hervor, der sich in Chlorwasserstoffsäure nicht auflöst.

Wird die Schwefelsäure in eine essigsaure Bleiauflösung getröpfelt, so entsteht ebenfalls ein weifser Niederschlag von schwefelsaurem Blei, der sich in verdünnter Salpetersäure nicht auflöst.

Auch wenn man zu einem Kalksalze, z. B. Chlorcalcium, eine sehr geringe Menge Schwefelsäure setzt, so entsteht ein weifser Niederschlag, der nur sehr schwer im Wasser löslich ist.

Soll die Schwefelsäure in den Contentis nachgewiesen werden, also in Flüssigkeiten, die sehr mit organischen Substanzen versetzt sind, so werden folgende Merkmale zur Erkennung derselben beitragen: Die Contenta haben gewöhnlich einen unangenehmen, essigartigen, bisweilen ammoniakalischen Geruch und

---

*) Wagner's zweiter Jahresbericht über die praktische Unterrichts-Anstalt für die Staats-Arzneikunde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin 1836, pag. 30.

sind häufig mit Blut untermischt; ein Reagenzpapier mit der Flüssigkeit befeuchtet, wird stark geröthet; der Schlund, Rachen und die Speiseröhre des Vergifteten sind im höchsten Grade geröthet, bisweilen schwarz, wie verbrannt. Man zieht die Contenta mit destillirtem Wasser aus, und entfärbt, wenn es nöthig ist, mit Kohle. In der so zubereiteten Flüssigkeit wird eine Barytauflösung den weifsen Niederschlag des schwefelsauren Baryts fällen, der in Säuren unlöslich, als ein charakteristisches und beweisendes Merkmal für die Gegenwart der Schwefelsäure, genommen werden kann. Es mufs aber noch bemerkt werden, dafs der Fall vorkommen kann, wo dem Vergifteten noch eine grofse Menge Alkali oder Magnesia als Gegengift zugeführt worden war, und man also die heftige Reaktion auf Lackmuspapier fast ganz vermissen dürfte; dann wird aber immer noch ein Baryterdesalz die Gegenwart der Schwefelsäure, wenn sie auch gleich gebunden war, nachweisen; nur mufs man wohl darauf achten, dafs die Flüssigkeit, mit welcher gearbeitet wird, und die Chlorbaryumauflösung im gehörig verdünnten Zustande angewendet werden: denn wurden die Contenta vielleicht mit einem Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure haltigem Wasser ausgezogen, und prüft man dieses mit einer concentrirten Chlorbaryumlösung, so kann Chlorbaryum als ein unlösliches weifses Pulver zu Boden fallen, das sehr schwer löslich in einer Säure, sich leicht in einer gehörigen Menge Wasser auflöst, und nicht mit schwefelsaurem Baryt verwechselt werden darf.

Mehrere Umstände machen aber diese, anscheinend so bestimmte und sichere Nachweisung der Schwefelsäure höchst unsicher, besonders wenn die Texturveränderung nicht vorhanden war, oder nicht beobachtet worden ist, oder wenn sie überhaupt in Zweifel läst. Die saure Reaction der Magencontenta ist prekär, da Gmelin und Tiedemann nachgewiesen, dafs sich im Magen freie Chlorwasserstoffsäure und Milchsäure, entweder als Hilfsmittel zur Verdauung, oder als Produkt krankhafter Absonderung des Magens erzeugen, so dafs es eine sehr schwierige Aufgabe sein würde, zu bestimmen, welcher der Säuren die Reaktion angehöre; die Fällung des schwefelsauren Baryts kann auch entstehen, wenn das Individuum ein schwefelsaures Mittelsalz als Abführungsmittel zu sich genommen hatte, auf welche Art sogar bedeutende Quantitäten Schwefelsäure in dem Magen entdeckt werden können. Nur die Gegenwart ungebundener Schwefelsäure ist hier beweisend, und ihre Darlegung, da

eben die saure Reaktion als Beweis durchaus nicht hinreicht, mit Schwierigkeit verbunden.

Orfila*) schlägt folgendes Verfahren vor: findet man, dafs die Flüssigkeit sauer reagirt, so filtrirt man, dampft ab, bis zu einem mäfsigen Concentrationspunkte, und überzeugt sich durch Eingiefsen von Kali, in einen kleinen Antheil derselben, dafs sie kein Salz enthält, welches durch das Alkali zersetzt und gefällt zu werden vermöchte. Dann dampft man bis zur Trockne ein, bringt den Rückstand in eine Retorte, in deren Vorlage verdünntes, reines Ammoniak enthalten ist und erhitzt bis zum Rothglühen. Die übergegangene Flüssigkeit wird neben Ammoniak und empyreumatischem Oel, war freie Schwefelsäure zugegen, saures schwefligsaures Ammoniak enthalten; man kocht die Flüssigkeit mit Königswasser, wodurch das schwefligsaure Ammoniak in schwefelsaures verwandelt wird, verjagt den Säure-Ueberschufs durch Verdampfen, verdünnt mit destillirtem Wasser und erkennt die Schwefelsäure durch ein lösliches Baryterdesalz.

Christison**) schlägt dagegen vor: die filtrirte Flüssigkeit einer sehr vorsichtig zu leitenden Destillation zu unterwerfen, um, wenn freie Chlorwasserstoffsäure oder Essigsäure vorhanden war, diese überzutreiben, während die freie Schwefelsäure viel schwerer sich verflüchtigt und daher zurückbleibt. Man prüft nach der Destillation die rückständige Flüssigkeit durch Silberanflösung auf Chlorwasserstoffsäure und durch Geruch und Geschmak (?) auf Essigsäure. Sind diese noch zugegen, so wird wieder Wasser zugethan und von Neuem destillirt, und diefs so oft wiederholt, bis sich der Rückstand frei von diesen Säuren zeigt, worauf man dann die Prüfung auf freie Schwefelsäure eintreten läfst.

Diese Methoden sind jedoch umständlich und führen, abgesehen davon, dafs sie immer sehr geschickter Leitung bedürfen, keinesweges zu ganz richtigen Resultaten. Die von Orfila vorgeschlagene, ist nur bedingungsweise anwendbar, und immer wird der Theil freier Schwefelsäure, welcher die an eine schwächere Säure gebundene Base vorfindet, an diese treten, die schwächere Säure austreiben, und diese also der Untersuchung entzogen werden, und für den Fall, dafs die an schwächere Säuren gebundenen, feuerbeständigen Basen gerade hinreichen, die freie Schwefelsäure zu sättigen, wird in der Vorlage kein schwefligsaures Ammoniak

*) Journal de Chim. médical 1832, pag. 277. ff.

**) Christison Nachträge zur Abhandlung über die Gifte 1832, pag. 39.



beobachtet werden können. Die Methode von Christison hat das oben erwähnte mit der Orfila'schen gemein, und aufserdem ist hier noch zu bemerken, dafs, wenn freie Essigsäure vorhanden war, diese keinesweges durch eine behutsame Destillation ganz getrennt werden kann; es ist bekannt, wie schwer die koncentrirte Essigsäure zu verflüchtigen ist. Es kann also der Beobachter hier leicht zu einem irrigen Schlufs verleitet werden, wenn er von der sauren Reaktion in dem Rückstande der Retorte und von der Fällung des schwefelsauren Baryts auf die Gegenwart der freien Schwefelsäure schliefsen will; die Gegenwart der Essigsäure aber dann durch den Geschmack und Geruch zu erkennen, möchte nicht immer, bei gleichzeitiger Anwesenheit der verschiedenartigsten organischen Materien und der Schwefelsäure, gut möglich sein.

Dann aber scheinen weder Orfila noch Christison die Salze schwächerer Säuren mit feuerbeständigen Basen berücksichtigt zu haben, die, wenn sie auch nicht in grofser Menge, als Bestandtheile thierischer Flüssigkeiten, zugegen sind, doch in den Magen von Aufsen gelangt sein können, bei Anwendung von Wärme und beim gehörigen Koncentrationspunkte, je nach ihrer Quantität, entweder alle Schwefelsäure oder doch einen grofsen Theil derselben, unter Freigebung ihrer schwächeren Säuren, binden, und unbedingt, als höchst wichtig beachtet werden müssen. Dahin gehören nicht allein Salze der Essigsäure, Milchsäure, vielleicht der Weinsteinsäure, mit Kali, sondern auch das Kochsalz, und ist nicht abzusehen wie Christison, bei der gewifs steten Anwesenheit des Kochsalzes im Magensafte und der anderer organischer Stoffe, mit einem auflöslichen Silbersalze, freie Chlorwasserstoffsäure entdecken will.

Franz Simon*) hat durch eine grofse Reihe von Versuchen sich bemüht, die freie Schwefelsäure zu ermitteln, wenn sie auch nur in geringer Quantität den organischen Stoffen beigemischt ist, und nur eben hinreicht, die feuerbeständigen Basen zugleich gegenwärtiger Salze schwächerer Säuren zu sättigen. Aus diesen Versuchen stellt sich heraus, dafs eine solche Ermittlung mit der Klarheit, Sicherheit und Bestimmtheit, dafs darauf ein richterlicher Ausspruch gefällt werden könnte, zu den verwickeltsten und schwierigsten Fällen der analytischen Chemie gehört, und dafs es ihm nur zum Theil gelang, in, für die Untersuchung

---

*) Poggendorff's Annalen, Bd. 40, Hft. 3.

günstigen Fällen, dieselbe mit Wahrscheinlichkeit zu erzielen. Derselbe giebt zwei Methoden an, um überhaupt mit Genauigkeit und Berücksichtigung aller Kautelen die freie Schwefelsäure nachzuweisen, von denen die letztere die Aussicht läfst, auch dann noch, wenn die Säure nur eben hinreicht, um die feuerbeständigen Basen zugegenseiender Salze schwächerer Säuren zu sättigen, ein günstiges Resultat zu erhalten. Da aber zu erwarten steht, dafs im Allgemeinen die Quantität Schwefelsäure, welche in den Magen gelangte, und den Tod nach sich zog, auch hinreichend grofs sein werde, so können diese Methoden mit um so besserem Erfolge angewendet werden.

Indem wir auf jenen Aufsatz in Poggendorff's Annalen verweisen, geben wir diese Methoden hier kurz an.

Es können zwei Fälle Statt finden, wo der Chemiker, wenn auch gleich eine überraschend grofse Menge Schwefelsäure durch Baryt gefunden wird, dennoch nicht mit Sicherheit von der Gegenwart freier Schwefelsäure sprechen darf, nämlich da, wo die Schwefelsäure noch bei Lebzeiten des Vergifteten durch ein bindendes Antidot vollkommen neutralisirt wurde, und da, wo die, in den zu untersuchenden Substanzen anwesenden feuerbeständigen Basen hinreichen, die Schwefelsäure zu sättigen. Zeigt aber in diesen Fällen, selbst wenn, wie in der von Mertzdorff (pag. 170) mitgetheilten gerichtlichen Untersuchung, keine grofse Menge Schwefelsäure vorgefunden würde, der Sektionsbefund die so charakteristische, fast gar nicht in Zweifel lassende, Zerstörung und Texturveränderung, welche dieses heftig chemisch einwirkende Gift in den Schlingwerkzeugen, dem Rachen, der Speiseröhre, Magen hervorruft; so ist die Vergiftung durch die chemische Analyse gewifs hinreichend constatirt.

Ist aber mehr freie Schwefelsäure vorhanden, als gerade hinreicht, die feuerbeständigen Basen zugegenseiender Salze vollkommen zu neutralisiren, so hat die Darlegung freier Schwefelsäure keine Schwierigkeit. Man verfährt alsdann wie folgt:

Die zu untersuchenden Substanzen werden, wenn die zu schleimige Beschaffenheit ein Filtriren unmöglich macht, auf ein Kolatorium gebracht, und die festen Theile von den flüssigen getrennt haben, der Rückstand so lange ausgesüfst, als das durchlaufende Wasser noch sauer reagirt. Durch ein anhaltendes Digeriren und Erhitzen der Flüssigkeit mit Salpetersäure, sucht man nicht allein die organische Materie, besonders das der Reaktion hinderliche Eiweifs zu modificiren, die etwa vorhandene Schwefel-

Fettsäure zu zersetzen, sondern auch die Flüssigkeit zum Filtriren geeigneter zu machen. Nachdem durch Filtriren ein möglichst klares, und überhaupt ein von organischer Beimischung möglichst freies Fluidum erhalten worden ist, nimmt man einen genau bestimmten Theil desselben, etwa das Viertel oder die Hälfte, dampft es ein, trocknet es, und glüht anhaltend in einem Porzellantiegel. Sollte die Kohle nicht vollkommen zu zerstören sein, so zieht man den Rückstand so lange mit, durch Salpetersäure angesäuertem Wasser aus, als noch etwas aufgenommen wird, und fällt die Schwefelsäure darin durch Barytauflösung, sammelt den schwefelsauren Baryt, glüht ihn und bestimmt sein Gewicht. Aus diesem schwefelsauren Baryt berechnet man nun die Menge Schwefelsäure, welche, als an feuerbeständiger Basen gebunden, zu betrachten, in der ganzen Quantität zu untersuchender Flüssigkeit zugegen ist. Hierauf fällt man in der rückständigen Flüssigkeit die Schwefelsäure durch Baryt, sammelt, glüht und wägt den schwefelsauren Baryt, berechnet daraus die Quantität Schwefelsäure, welche überhaupt in der ganzen Flüssigkeit zugegen war, und vergleicht die durch den ersten Versuch erhaltene Menge Schwefelsäure mit der durch den zweiten Versuch erhaltenen; was diese mehr Schwefelsäure angiebt, ist bestimmt als freie Schwefelsäure zu betrachten.

Diese Methode konnte als anwendbar empfohlen werden, sobald zuvor noch zwei Punkte genau festgestellt waren, und zwar: dafs die schwefelsauren Salze des Natron, Kali oder der Magnesia, wenn sie mit solchen organischen Substanzen, wie sie sich im Magen vorfinden, eingeäschert werden, nicht zum Theil in Schwefelmetalle verwandelt werden, und ob eben diese schwefelsauren Salze von Ammoniaksalzen, wie Chlorwasserstoff-Ammoniak nicht zersetzt werden, so dafs schwefelsaures Ammoniak entweicht.

Die bezüglichen Versuche, welche zur genauen Ermittelung dieser Punkte angestellt wurden, sprachen sich zum Vortheil dieser Methode aus. (Siehe Poggendorff's Annalen).

Die zweite Methode zur Entdeckung freier Schwefelsäure, beruhet auf der Unlöslichkeit der schwefelsauren Salze in starkem Alkohol. Wir müssen, um sie verständlich zu beschreiben, die in dieser Beziehung von Simon angestellten Versuche mit anführen.

Eine Mischung organischer Stoffe, wie sie sich im Magen vorfinden können, wurde mit einer Quantität schwefelsaurer Salze,

etwas Kochsalz und Chlorwasserstoffsäure versetzt, in zwei gleiche Theile getheilt, und dem einen Theile (jeder betrug 4 Unzen) 10 Tropfen koncentrirte Schwefelsäure zugesetzt. Beide Flüssigkeiten reagirten sauer, beide liefsen durch Baryt die Gegenwart von Schwefelsäure erkennen. Sie wurden nun ganz gleich, wie folgt, behandelt. Bei einer höchst gelinden Temperatur (der Wärme des Stubenofens) wurden sie verdampft, bis ein syrupartiger Rückstand blieb, und bis eine kleine Quantität, mäfsig erhitzt, an eine darüber gehaltene Glasplatte einen Brasen anschlagen liefs, in welchem salpetersaures Silber Chlorwasserstoffsäure nachwies*); sodann wurde etwa das achtfache Alkohol von 96 pCt. hinzugesetzt. Hierdurch präcipitirte sich ein sehr grofser Theil der Salze und organischen Materie, wie Leim, Schleim u. s. w. Die alkoholischen Flüssigkeiten blieben so lange stehen, bis sie durch erneutes Ablagern von Salzen vollkommen klar geworden waren. Sie reagirten jetzt noch, jedoch, wie auch früher, sehr ungleich sauer, die mit der freien Schwefelsäure versetzte, bei weitem heftiger als die andere. Die alkoholischen Flüssigkeiten wurden zum freiwilligen, durch sehr gelinde Wärme unterstützten, Verdunsten hingestellt und nachdem etwa $\frac{5}{6}$ verdampft waren, auf den Rückstand wiederum das achtfache Alkohol von 96 pCt. gegossen. Die Flüssigkeiten trübten sich von Neuem und schieden neben etwas organischer Materie eine kleine Quantität Salz ab, die sich bis dahin, wo jene klar geworden waren, noch vermehrt hatte. Die alkoholischen Flüssigkeiten, von denen die eine bedeutend sauer reagirte, wurden wiederum sehr gelind verdampft, bis zu $\frac{1}{4}$ des Rückstandes, und dann beiden bis zur stark alkalischen Reaktion kohlensaures Kali zugesetzt. Hierauf wurde weiter im Wasserbade, bei erhöhter Temperatur, gegen Ende unter Zusatz von etwas Salpetersäure, um das überschüssige kohlensaure Kali zu sättigen, und falls sich etwas Schwefelweinsäure gebildet hätte, diese zu zersetzen, verdampft, der Rückstand in Wasser aufgelöst, und in beiden Flüssigkeiten die Schwefelsäure durch Baryt gefällt. In beiden Flüssigkeiten fiel schwefelsaurer Baryt, in der, welche ursprünglich die freie Schwefelsäure enthielt, das Fünffache vom Gewicht des anderen,

*) Man kann auf diese Art sehr leicht die geringsten Spuren sich entwikkelnder Chlorwasserstoffsäure bemerken, nur mufs kein mechanisch in Höhe gerissenes Kochsalz an die Glasplatte gelangen und den Versuch unsicher machen. Die Verdampfung mufs im Wasserbade, nicht mit Blasenwerfen vor sich gehen, und die Platte in angemessener Höhe gehalten werden.



jedoch nicht so viel als den 10 Tropfen concentrirter Schwefelsäure entsprach.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs die schwefelsauren Salze auf solche Weise nicht vollkommen entfernt werden können, dafs aber die freie Schwefelsäure durch den grofsen Ueberschufs schwefelsaurer Baryterde, als untrüglich dargethan, angesehen werden mufs, und diese Methode wird mit Erfolg angewendet werden können, wenn man in der zu untersuchenden Flüssigkeit die Quantität der Salzbasen bestimmt, diese für einen Gegenversuch als an Schwefelsäure gebunden betrachtet, eine für die Quantität der zu untersuchenden Flüssigkeit berechnete Menge schwefelsaurer Salze in dem entsprechenden Verhältnifs Wasser löst, und diese beiden Flüssigkeiten dann, wie oben behandelt. Fällt am Schlufs der Untersuchung die Menge des schwefelsauern Baryts in der zu untersuchenden Flüssigkeit gröfser aus, als in der zum Gegenversuch bestimmten, so darf man freie Schwefelsäure als gegenwärtig gewesen annehmen.

Ammoniakalische Salze kommen zwar im thierischen Organismus vor, aber nicht da, wo die Lebensthätigkeit die chemische Thätigkeit überwiegt, sondern wo letztere die Oberhand gewinnt. Daher finden wir im Magensafte und den diesen Flüssigkeiten verwandten fast keine Spuren von Ammoniaksalzen, es sei denn, sie wären von Aufsen herein gebracht worden. Nun ist aber das schwefelsaure Ammoniak weder Arzneimittel noch ein, in der Technik oder in Künsten benutztes Salz, daher nicht wohl anzunehmen, dafs es zu irgend einem Zwecke innerlich angewendet werden sollte. Bei einer Untersuchung auf Schwefelsäure, unmittelbar nach erfolgter Toxication, wird man schwerlich auf schwefelsaures Ammoniak stofsen, sondern in den meisten Fällen nur da, wo die Schwefelsäure schon längere Zeit chemisch auf die organischen Theile wirken konnte, und durch einen Akt der praedisponirenden Verwandtschaft Ammoniak erzeugte, oder wo solches als Produkt chemischer Entmischung auftritt. Es ist daher in den meisten Fällen die gröfste Wahrscheinlichkeit vorhanden, wenn schwefelsaures Ammoniak vorgefunden wird, dafs dieses sich im Körper durch Zugegensein von freier Schwefelsäure bildete, und ist es in gröfserer Menge vorgefunden, so kann es ohne Zweifel nur durch frei anwesend gewesene Schwefelsäure entstanden sein, also in gerichtlich-medicinischer Hinsicht dieser gleich gesetzt werden. Schwefelsaure Salze der Kali

Natron oder der Magnesia, werden durch das in Folge der chemischen Entmischung erstehende Ammoniak ihrer Schwefelsäure nicht beraubt. Es ist daher auf diese Betrachtungen gestützt, längere Zeit nach dem Tode, chemisch noch eine Vergiftung mit Schwefelsäure nachzuweisen, wenn gleich keine saure, sondern sogar die ammoniakalische Reaktion vorhanden wäre.

Versuche, die Simon anstellte, um den Schwefeläther, ähnlich wie den Alkohol, zur Nachweisung der freien Schwefelsäure anzuwenden, gaben ein durchaus negatives Resultat. Der Chemiker kann auch von der Behörde beauftragt werden, in den Kleidungsstücken eines Ermordeten, oder eines des Giftmordes durch eine Säure verdächtigen Individuums zerfressene Stellen zu untersuchen, ob und welche Säuern sie enthalten, wie Christison und Turner sie in der Macmillan'schen Untersuchung*) zu analysiren bekamen. Wir haben schon oben bei der Beschreibung der Schwefelsäure solcher eingefressenen runden Löcher, und ihrer rothen Farbe, bei der dunklen Farbe des Zeuges, gedacht, es kann aber bei einer mehr verdünnten Säure, und bei hellen oder weifsen Leinenzeugen, diese Zerstörung viel langsamer und ohne merklich in die Augen fallende Farbenveränderung, vor sich gehen. Man mufs daher die Kleidungsstücke genau untersuchen, verdächtige Flecke durch das Lackmuspapier, oder auch durch den Geschmack prüfen, verrathen sie eine Säure, sie ausschneiden, mit destillirtem Wasser in der Wärme ausziehen, und die filtrirte Flüssigkeit mit den Reagentien untersuchen. Man mag dann aber nicht verabsäumen, ein anderes Stück desselben Zeuges, welches nach der genauesten äufseren Untersuchung als frei von der Säure befunden wurde, eben so zu prüfen, um sich vor Täuschungen sicher zu stellen.

Salpetersäure.

[Syn. Scheidewasser; *Acidum nitricum; Aqua fortis*; *Acide nitrique*. Chem. Konst. 26,15 Stickst., 73,85 Srstff. u. Wssr.]

Die Salpetersäure ist eine weifse, klare, fast geruchlose, sehr ätzend und sauer schmeckende, das Lackmuspapier heftig röthende Flüssigkeit von 1,20 spec. Gew. Sie wirkt auf alle organischen Gebilde zersetzend ein und färbt die Haut, überhaupt organische Stoffe gelb, etwa so wie das doppelt chromsaure Kali. Den Sauerstoff hält sie nicht sehr fest gebunden, tritt ihn leicht an

*) Christison, Abhandlung über die Gifte, pag. 165.



Metalle und auch an organische Körper ab; es entweicht dabei ein orange gefärbtes Gas. Sie neutralisirt die Alkalien und giebt mit Kali oder Natron Salze, die auf Kohlen gestreut, mit hellem Licht verpuffen. Sie wird in der Technik häufig unter dem Namen Scheidewasser, meist in einem etwas schwächeren Zustande als die in den Apotheken, angewendet. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Salpetersäure.

Gleich der Schwefelsäure wirkt auch die Salpetersäure im koncentrirten Zustande, in der äufseren Anwendung, ätzend auf die davon unmittelbar getroffenen Gebilde, und ähnliche Wirkungen bringt sie auch in den inneren davon afficirten Organen hervor, indem sie eine heftige korrosive Entzündung der die Verdauungswege auskleidenden Schleimhaut hervorruft. Selbst schon das Einathmen der Dämpfe von rauchender Salpetersäure ruft sehr gefährliche Vergiftungs-Zufälle hervor, wie es Cherrier*) und Desgranges**) in zwei hierher gehörigen, tödtlich verlaufenden Fällen bestätigt fanden. In die Vene gespritzt, tödtet sie sehr rasch, und die Sektion ergiebt Blutgerinnung in den Herzkammern. Schubarth***) brachte einem Hunde 2 Drachmen Salpetersäure in den Magen; nach ¾ Stunden erfolgte sechsmaliges Erbrechen, das zuletzt aus einem gelbgefärbten Schleim bestand. Nach 7 Stunden wurde er durch den Genickstich getödtet. Die Sektion ergab Folgendes: die Mundhöhle weifs entfärbt, Schlund gesund, der nach Innen sehr faltige Magen und die obere Hälfte des Dünndarms stark kontrahirt, die Lungen blauschwarz gefleckt, knisternd, beim Durchschneiden mäfsig turgescirend. Bei einem andern Hunde, dem 1 Unze Salpetersäure auf demselben Wege beigebracht worden, trat mehrmaliges Erbrechen einer gelbgefärbten schleimigen Materie, mit, unter starkem Husten erfolgendem, zähen Nasenauswurf und nach 2 Stunden heftiges Fieber, ein; nach 32 Stunden wurde das Thier erdrosselt. Die Sektion ergab: blaurothe Färbung, der an mehreren Stellen pustulösen Mund- und Schlundschleimhaut; mit ähnlichen Pusteln die Zungenschleimhaut besetzt; Pharynx und Larynx nach Aufsen und Innen entzündet, eben so die innere Fläche der Trachea (nach S. wahrscheinlich dadurch entstanden,

*) Bulletin de la Societ. méd. d'émul. Oct. 1823.
**) Diction. des scienc. méd., Vol. 2, pag. 388.
***) Horn's Archiv 1823. Nov. und Dec., pag. 412.

dafs etwas Salpetersäure beim Eingeben in die Luftröhre gekommen war); die Villosa des eine gelbliche Flüssigkeit einschliefsenden Magens stellenweis geröthet, ebenso die Schleimhaut des Dünn- und Mastdarms; die ganze innere Intestinalfläche mit zähem gelben Schleim überzogen; die Lungen kollabirt, orangegelb gefärbt, beim Einschneiden knisternd; das rechte Herz stark turgescirend. Wiewohl die Sektion unmittelbar nach dem Tode angestellt wurde, hatten die Muskeln doch für den Metallreiz jede Empfänglichkeit verloren.

Was die beim Menschen sich darbietenden Vergiftungssymptome der Salpetersäure betrifft, so hat Tartra*) 4 Modifikationen, je nach der Dauer und den Zufällen dieser Toxikation, aufgestellt. Diese sind: a) der Kranke stirbt sehr rasch, schon nach Verlauf einiger Tage oder einiger Stunden; b) der Kranke stirbt erst einige Zeit (2—8 Wochen) nach stattgehabter Vergiftung, während dem magert er bedeutend ab, bricht zu wiederholten Malen, zumal nach dem Essen, flockige und membranöse Stücke, die bisweilen die röhrenförmige Gestalt der Speiseröhre oder die des Magens darbieten und einen äufserst übeln Geruch verbreiten; gleichzeitig stellen sich Krämpfe und Gliederschmerzen ein, mit fortwährender Obstruktion und bedeutenden Digestionsbeschwerden; die Respiration ist genirt, der Bauch gespannt, die Haut trocken; fieberhafter Zustand; c) der Kranke wird zwar wieder hergestellt, allein nicht gänzlich, und leidet dann noch zwischendurch oftmals an gesteigerter Reizbarkeit und Empfindlichkeit der Magendarmorgane und an mannigfachen Verdauungsstörungen, zumal Erbrechen; d) der Kranke genest vollständig. Unter 55 Fällen wurden 29 vollständig geheilt. Auch die Salpetersäure kann, gleich der ihr so nahestehenden Schwefelsäure, den Tod schon durch alleinige entzündliche Affektion mit Krampf der Luftwege, und zumal der Glottis, Epiglottis und des Larynx, zu Wege bringen, in welchem Falle dann noch gemeinhin gleichzeitig eine heftige Entzündung der Schlundgebilde vorhanden ist, und nach Christison**), welcher auf diese Modifikation der Vergiftung durch koncentrirte Mineralsäuren, nämlich ohne dafs sie den Magen oder auch nur die Speiseröhre erreicht — ganz besonders aufmerksam macht, läfst sich eine solche Wirkung sehr gut bei einem Mordversuche mit diesen Säuren vermuthen, indem der damit zu Vergiftende, wenn er noch Be-

*) Traité de l'empoissement par l'acide natrique, Paris 1802.

**) Abhandlung über die Gifte, pag. 179.

wufstsein hat, die Beschaffenheit des Giftes erkennen kann, ehe er so viel davon verschluckt, um den Magen zu verletzen *). Noch ist auf die bei Salpetersäurevergiftungen vorkommende, zuerst weifs dann gelb werdende Entfärbung der Mundschleimhaut zu achten. Im Uebrigen sind dieselben bei der Schwefelsäure speciell angegebenen Erscheinungen auch hier vorherrschend.

Gegengift und Heilverfahren

verhalten sich in allen Punkten ganz so, wie das bei den analogen Schwefelsäurevergiftungen angegebene Verfahren, worauf hier verwiesen wird.

Sektionsbefund.

Dieselben pathologischen Resultate, wie sie nach Vergiftung durch Schwefelsäure in den Leichen angetroffen werden, wurden auch nach den durch Salpetersäure hervorgebrachten Intoxikationen konstatirt gefunden. Wir theilen hier zwei interessante, neuerdings beobachtete, Fälle von Salpetersäurevergiftung nebst den Sektionsbefunden mit. Ein Knabe trank aus Versehen aus einer mit Salpetersäure gefüllten Flasche. Darauf stellte sich Erbrechen von schleimigen, mit einigem Blutgerinnsel vermischten Massen ein. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde: Zunge bedeutend angeschwollen, citronengelb, Uvula und Tonsillen gleichfalls geschwollen; Schmerz im Schlunde und Kehlkopf; Puls klein und schwach; anhaltendes Erbrechen, hervorgerufen durch Darreichung mit kalcinirter Magnesia geschwängerter Flüssigkeiten. Nach 2 Stunden. Das Schlingvermögen ist gänzlich behindert. (Anfeuchten des Mundes mit einer Mischung aus Gummi und Honig, 2 Blutegel an den Hals). Der Tod erfolgte — nachdem noch die Tracheotomie gemacht worden — am Abend des andern Tages. Die Leichenöffnung ergab Folgendes: Zunge mit einer losgelegten (der äufseren Oberhaut ähnlichen) Schicht bedeckt, und unter derselben eine glatte Fläche darbietend. Die innere Haut des Pharynx und der Speiseröhre an den obern Theilen nicht separirt, von schmutzig gelber Farbe; die Magenschleimhaut in der

*) Auch Alibert sind ähnliche Fälle vorgekommen, wo die Vergiftung wie bei der Schwefelsäure sich durchaus auf den Schlund beschränkte. (Conf. Archives générales de médec., Bd. 21, pag. 372).

Kardia verdickt; die Epiglottis zusammengeschrumpft und bräunlich; die innere Fläche des Larynx glänzend und gefäfsreich, eben so die innere Membran der Stimmbänder; die Trachea in der Gegend der gabelförmigen Theilung intensiv geröthet, eben so die kleineren Bronchialäste; die Lungen mit einer serös-blutigen Flüssigkeit überfüllt*). In einem andern Falle, wo der Tod schon nach $1\frac{3}{4}$ Stunden eintrat, ergab die Sektion: Die Schleimhaut der Zunge, Zahnfleisch und Gaumen weifs, die Schleimhaut des Oesophagus gelblich gefärbt, von pergamentartiger Beschaffenheit; Magen und Duodenum verengert, die Aufsenseite derselben geröthet; die Häute verdickt, ihre inneren Wände kohlschwarz und zerstört; dabei die deutlichsten Merkmale eines stattgehabten Blutschlages und Stickflusses**). (Sob.)

Chemische Ermittlung der Salpetersäure.

Die reine Salpetersäure, wenn sie als Ursach einer Vergiftung vorgefunden wurde, ist daran leicht zu entdecken, dafs sie Lackmuspapier heftig röthet, thierische Stoffe gelb färbt, mit kohlensaurem Kali heftig aufbraust und damit ein Salz giebt, welches in langen Säulen krystallisirt, und auf glühende Kohlen gestreut, heftig verpufft. Wird zu der Salpetersäure eine geringe Menge Chlorwasserstoffsäure gesetzt, und etwas Blattgold, so wird, besonders bei Anwendung von Wärme, wenn selbst nur wenig Salpetersäure zugegen ist, etwas Gold aufgelöst, welches die Flüssigkeit gelb färbt und durch die Reagentien, welche beim Golde angegeben sind, darin nachgewiesen werden kann.

Dr. O'Shaughnessey***) hat das Morphin†) zur Entdeckung der Salpetersäure angerathen, welches, wie wir schon vorn gezeigt haben, damit eine schöne rothe Färbung erzeugt; man kann dieses Verfahren auch anwenden, wenn die Säure neutralisirt ist, also auch beim Salpeter, und müssen alsdann ein oder einige Tropfen Schwefelsäure (die übrigens auf Morphin nicht färbend

*) Lond. medic. Gaz. 1834, Juli, mitgetheilt in Schmidt's Jahrbüch. 1835, pag. 272.

**) Bernt, in den östreichisch-medicinischen Jahrbüchern, Bd. 7.

***) Christison, Nachträge zur Abhandlung über die Gifte. 1833, pag. 43.

†) Man mufs ein ganz reines Morphin zu diesem Versuche anwenden, da nur ein solches, wie wir vorn erwähnt haben, von der Schwefelsäure nicht verändert wird

wirkt) zugesetzt und das Ganze etwas erhitzt werden. Diese Methode ist sehr empfehlenswerth, da keine andere Säure ähnlich wirkt. Wir haben die Versuche auf die verschiedenste Weise wiederholt und bestätigt gefunden; wollen aber bemerken, dafs die Salpetersäure, um so eigenthümlich auf das Morphin einzuwirken, einen gewissen Grad der Koncentration erhalten haben mufs, und es Wenigen gelingen wird, diesen durch Verdampfen in einem Probirgläschen, noch weniger in einem selbst geblasenen und schlecht gekühlten Glasröhrchen zu erzielen, da, wenn in einem solchen auch gröfsere Mengen Flüssigkeit zum Kochen erhitzt werden können, es doch sehr leicht reifsen kann, wenn man es mit wenigen Tropfen versucht. Wir rathen daher an, die Evaporation in kleinen, haltbaren Glas- noch besser Porzellanschälchen, in welchen man die Farbennüançen vorzüglich gut unterscheidet, vorzunehmen, erwähnen aber, dafs diese feinen Versuche eine ganz besondere Fertigkeit und Uebung voraussetzen, die man sich erworben haben mufs.

Ist die Salpetersäure in einer mit vielen organischen Stoffen vermischten Flüssigkeit nachzuweisen, so wird der übele Geruch, den die ausgebrochenen Massen oder die Kontenta ausstofsen, wenn man diese zu untersuchen hat, die saure Reaktion, die gelbe Färbung im Rachen und in der Speiseröhre des Individuum, das vergiftet wurde, die lockere Beschaffenheit der Schleimhäute und die Zeichen der heftigsten Entzündung auf Gegenwart einer Säure, und zwar der Salpetersäure hindeuten. Man wird nun die freie Säure durch Kali sättigen, mit Wasser das Salz ausziehen, wenn es nöthig ist, die Flüssigkeit mit Kohle entfärben, den Salpeter krystallisiren lassen, dann, wie bei dem salpetersauren Kali beschrieben, und nach der O'Shaughnessey'schen Methode die Salpetersäure durch Reagentien nachweisen.

Es kann aber wohl vorkommen, dafs durch Umstände die Menge der Salpetersäure der mit organischen Stoffen gemischten Flüssigkeit nur noch in einem so geringen Verhältnifs enthalten ist, dafs der durch Sättigen mit Kali erhaltene Salpeter sich nicht mehr auf die gewöhnliche Art durch Krystallisation von den organischen Beimischungen trennen läfst; Christison*) hat in diesem Falle folgendes Verfahren angewendet: Man sucht zuförderst durch ein sorgfältig geleitetes Filtriren den der Kry-

*) A. a. O., pag. 48.

stallisation hinderlichen Stoff so viel als möglich zu beseitigen. Zu dem Ende dreht man ein Stückchen Filtrirpapier von etwa 8 Zoll Länge zusammen und giebt ihm eine becherförmige Biegung, legt den kürzeren Schenkel in die verdächtige Flüssigkeit, sammelt die Tropfen, die aus dem langen becherartigen Schenkel fallen und bedeckt das Ganze, um die Verdunstung zu verhindern. Man findet dann nach 24 — 48 Stunden in dem untergesetzten Gefäfse eine, durch die Filtration von den organischen Beimengungen so befreite Flüssigkeit, dafs sie nach dem Verdunsten gut erkennbare Salpeterkrystalle giebt, die in ihrer Reaktion auf Morphin, nachdem sie durch Schwefelsäure zersetzt worden, ganz charakteristisch sind. Bisweilen spielt auch das beigemengte Chlornatrium bei diesen gewissermafsen mykrochemischen Untersuchungen eine hinderliche Rolle, und Christison*) entfernt es daher durch essigsaures Silber, welches aufserdem noch den Vortheil gewährt, etwa mit beigemengte und durch die Schwefelsäure Färbung annehmende, organische Stoffe zugleich mit zu fällen. Es ist klar, dafs auch in diesen Fällen die Texturveränderung ganz besonders bei geringen Quantitäten vorgefundener, freier Salpetersäure, und vorzüglich, wenn diese schon durch ein alkalisches Antidot beim Leben des Individuum neutralisirt worden war, in Betracht gezogen werden und als Hauptkonstatirungsmoment der Vergiftung angesehen werden mufs. Bei *keiner der* abgehandelten Säuren und der Alkalien aber, mit Ausnahme der Oxalsäure, sind vorgefundene kleine Quantitäten des bezüglichen Giftes hinreichend zum Erweis der Vergiftung, wenn nicht andere Umstände hinzutreten, die diese aufser Zweifel setzen.

Auch bei der Salpetersäure kann man Flecke, welche dieselbe auf Tuch hervorgebracht hat, zu analysiren bekommen. Die Methode, deren sich O'Shaughnessey**) bei einem solchen Fleck, der ihm aus Irland nach Edinburg zur Untersuchung gesandt wurde, anwandte, ist folgende: Man kocht den verdächtigen Theil mit einigen Drachmen destillirten Wassers mehrere Mal aus, filtrirt, prüft mit Lackmuspapier auf die Gegenwart einer Säure, überzeugt sich durch Baryt- und Silbersolution von der Abwesenheit der Schwefel- und Chlorwasserstoffsäure (man darf aber aus natürlichen Gründen auf Spuren dieser Säuren, wenn sie gegenwärtig sind, nichts geben), macht dann die Flüs-

*) A. a. O., pag. 49.

**) Christison, Nachträge zur Abhandlung über die Gifte. 1833, pag. 46.

sigkeit neutral oder besser etwas alkalisch, durch einige Tropfen verdünnter Aetzkalilauge, dampft ab und prüft in einem kurzen, weifsen Glasröhrchen mit Morphin und Schwefelsäure auf die Gegenwart der Salpetersäure. Läfst sich aber abnehmen, dafs die Quantität Salpetersäure nicht zu gering ist, so mufs man sie mittelst eines kleinen Destillations-Apparates zu scheiden suchen und sie in der übergegangenen Flüssigkeit durch Reagenzpapier nachweisen, durch Kali binden und dann wieder den Versuch mit Morphin machen. Auch hier hat uns die Anwendung einer Glasplatte; wie wir sie schon bei der Schwefelsäure beschrieben haben, recht praktisch geschienen. Nachdem nämlich die Flüssigkeit so weit verdampft ist, dafs die an eine Glasplatte schlagenden Dämpfe das Lackmuspapier röthen, so deckt man eine, das Gefäfs nicht schliefsende Glasplatte darüber, auf welcher eine Lösung reinen Morphins in Alkohol verdunstet worden ist, so dafs die Seite, wo sich die kleinen Morphinkrystalle befinden, von den Dämpfen getroffen wird, und läfst sie entweder so lange darauf liegen, bis sie von selbst wieder trocken wird, oder nimmt sie, wenn ein gehöriger Niederschlag von Dämpfen Statt gefunden hat, herunter, und erwärmt sie vorsichtig über einer Spirituslampe, wo dann, wenn Salpetersäure zugegen ist, eine gelbe Färbung der Morphinkrystalle eintritt *); jedoch ist diese Reaktion bei der grofsen Ausdehnung über eine Glasplatte nicht so fein, als wenn sie in einem engen Probirglase vorgenommen wird, hat aber wieder das für sich, dafs keine organischen Beimischungen störend einwirken.

Chlorwasserstoffsäure.

[Syn. Salzsäure; *Acidum hydrochloricum; Acidum muriaticum; Acide hydrochlorique.* Chem. Konst. 2,74 Wasserstoff, 97,26 Chlor u. Wasser].

Die Chlorwasserstoffsäure scheint von den Mineralsäuren am seltensten Veranlassung zu Vergiftungen gegeben zu haben, vielleicht mag diefs daher kommen, dafs sie nicht in so ausgedehntem Mafse zu technischen Zwecken benutzt wird, wie die Schwefel- und Salpetersäure.

Die Chlorwasserstoffsäure ist im reinen Zustande ein Gas, welches vom Wasser begierig absorbirt wird und dann wasser-

*) Zwei Tropfen Salpetersäure zu 2 Drachmen Wasser gesetzt und verdampft, wurden auf diese Weise noch erkannt.



helle, das Lackmuspapier heftig röthende, an der Luft, wenn sie koncentrirt ist, weifse Nebel ausstofsende Flüssigkeit bildet, von saurem, erstickenden Geruch und sehr saurem, ätzenden Geschmack; ihr spec. Gewicht ist gewöhnlich 1,120. Die gewöhnliche im Handel vorkommende Salzsäure ist fast stets gelblich bis gelb gefärbt, von einem Gehalt an Eisen, und oft nicht so koncentrirt, dafs sie weifse Nebel ausstöfst. Wird sie mit Metallen, die das Wasser zersetzen können, zusammengebracht, so wird sie zerlegt, es bilden sich Chlormetalle und Wasserstoff entweicht. Mit gewissen Hyperoxyden, wie Manganhyperoxyd, Bleiüberoxyd, zerlegt sie sich so, dafs ihr Wasserstoff mit dem Sauerstoff der Hyperoxyde Wasser bildet, ein Theil Chlor entweicht und zugleich Chlorüre oder Chloride entstehen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Chlorwasserstoffsäure.

In ihren Wirkungen auf den thierischen Organismus stimmt die Chlorwasserstoffsäure mit den abgehandelten Mineralsäuren überein, welche sie jedoch an Flüchtigkeit der Wirkung übertrifft, und sich in dieser so wie in der unverkennbaren Beziehung zur Sensibilität, schon den weingeistigen Mitteln annähert, daher auch einerseits rasch einwirkt, andererseits bei etwas stärker gegriffener Gabe Schwindel, Umneblung der Sinne und selbst eine Art Trunkenheit herbeiführt*). Im nicht verdünnten oder koncentrirten Zustande erweist sie sich jedoch in gleicher Weise wie die Schwefel- und Salpetersäure, als Aetzmittel, bringt in der äufseren Applikation auf die Haut Entzündung und Korrosion hervor, welche sich selbst auf die tiefer liegenden Hautgebilde ausdehnt. In die Vene gespritzt, bewirkt sie, gleich den anderen Mineralsäuren, durch Blutgerinnung und innerlich im koncentrirten Zustande beigebracht, durch heftige Magendarmentzündung, wobei gleichzeitig das Nervensystem sympathisch ergriffen wird, den Tod.

Die beim Menschen ungleich seltener als durch Schwefel- und Salpetersäure vorkommenden Vergiftungen mittelst Chlorwasserstoffsäure sind mit denselben Erscheinungen verbunden. Wurde ganz koncentrirte Salzsäure zu diesem Behufe verschluckt, so entwickeln sich in den ersten Momenten der Vergiftung weifse

---

*) G. A. Richter's Arzneimittellehre, Bd. 4, pag. 61, und Köchlin, von den Wirkungen der Säuren als Heilmittel, in Gräfe's Journal, Bd. 21, Hft. 4.

Dämpfe (Chlorgas) von penetrant stechendem Geruch, die vom Kranken aufsteigen. Es fehlt übrigens hier die gelbe und bräunliche Färbung der, die Mundhöhlen auskleidenden Schleimhaut, wie diefs bei der Salpeter- und Vitriolölvergiftung der Fall ist.

Der Sektionsbefund liefert ähnliche Resultate wie der nach Schwefel- und Salpetersäurevergiftung.

Eben so wenig weichen Gegenmittel und Heilverfahren von denen dieser Vergiftungen ab. (Sob.)

Chemische Ermittlung der Chlorwasserstoffsäure.

Die Chlorwasserstoffsäure im reinen Zustande da vorgefunden, wo sie zu einer Vergiftung Anlafs gab, ist, wenn selbst nur eine geringe Quantität zur Untersuchung beigebracht wird, leicht nachzuweisen. Der saure Geschmack, der Geruch, die Reaktion auf Lackmuspapier zeigen von der Gegenwart einer Säure. Wird ein Glasstab mit Ammoniak befeuchtet, darüber gehalten, so entstehen dichte, weifse Nebel. Wird etwas Salpetersäure zugesetzt, so bildet sich, wie diefs schon bei der Salpetersäure bemerkt wurde, Chlor, durch welches ein Goldblättchen aufgelöst werden kann.

Das Verhalten zu den Metallen und Metallhyperoxyden, das schon oben berührt wurde, ist sehr charakteristisch für die Chlorwasserstoffsäure.

Sehr genau erkennt man aber die Gegenwart der geringsten Spuren Chlorwasserstoffsäure, wenn man eine Auflösung von salpetersaurem Silber hinzufügt; es entsteht sogleich ein weifser, käsiger Niederschlag, war die Menge Chlorwasserstoffsäure sehr gering, eine Trübung. Der Niederschlag, Chlorsilber, löst sich sehr leicht in Ammoniak auf, nicht in verdünnter Salpeter- oder Chlorwasserstoffsäure, und unterscheidet sich hierdurch von allen anderen ähnlichen Verbindungen des Silbers, die beliebig aus der ammoniakalischen Lösung durch Säure gefällt, in dieser aufgelöst, wieder durch Ammoniak gefällt und wieder von diesem aufgelöst werden können; was besonders O'Shaughnessey *) sehr hervorhebt. Concentrirte Chlorwasserstoffsäure löst das Chlorsilber auch auf, aber durch Verdünnen mit Wasser wird es wieder gefällt.

---

*) Christison, Nachträge zur Abhandlung über die Gifte. 1833, pag. 52.



Eine **Quecksilberoxydulauflösung** giebt in einer Flüssigkeit die Chlorwasserstoffsäure enthält einen weifsen, schweren Niederschlag (Kalomel), der sich in Salpetersäure nicht auflöst.

Eine **Bleizuckerauflösung** giebt in einer nicht allzusehr verdünnten Chlorwasserstoffsäure einen weifsen Niederschlag, der sich in einer gröfseren Menge Wasser vollkommen auflöst. Ist die Chlorwasserstoffsäure sehr verdünnt, so erzeugt Bleizuckerlösung keine Trübung.

Soll die Chlorwasserstoffsäure in den Kontentis des Magens oder in ausgebrochenen Stoffen nachgewiesen werden, so wird der saure Geruch und die saure Reaktion dieser Massen, ferner die Beschaffenheit der Mundhöhle, der Speiseröhre, des Magens, die stark geröthet, bisweilen mit schwarzen Flecken bedeckt und verdickt erscheinen, auf die Gegenwart einer sehr ätzenden Säure schliefsen lassen. Um die Chlorwasserstoffsäure mit Sicherheit nachzuweisen, könnte man die zu untersuchenden Massen mit reinem kohlensauren Kali versetzen, um die freie Säure zu binden. Entweicht hierbei die Kohlensäure mit starkem Aufbrausen, so dafs man auf eine bedeutende Quantität Säure schliefsen darf, so ziehe man das Salz mit destillirtem Wasser aus, suche die organischen Stoffe so viel als möglich durch Behandeln mit gut gereinigter Kohle zu entfernen, und weise dann durch die oben angegebenen Reagentien die Gegenwart der Chlorwasserstoffsäure nach.

Diese Methode ist aber unsicher und Täuschungen unterworfen. Zweckmäfsiger wird es jedenfalls sein, durch vorsichtige Destillation die Chlorwasserstoffsäure über zu treiben und sie im Destillate nachzuweisen. Der Versuch, gewissermafsen ein vorbereitender, mit der Glasplatte, welche man über die verdunstende Flüssigkeit eines Theils der zu untersuchenden Massen hält, um in dem daran niedergeschlagenen Brasen, wenn er sauer reagirt, die Chlorwasserstoffsäure durch einen Tropfen salpetersaures Silber nachzuweisen, wird ein sicheres Kriterium für die Anwesenheit freier Chlorwasserstoffsäure sein.

Sollte man noch einen ganz untrüglichen Beweis haben wollen, dafs der, aus der mit organischen Beimengungen vermengten Flüssigkeit durch salpetersaures Silber gefällte Niederschlag wirklich Chlorsilber sei, so könnte man ihn noch in der Art, wie es beim Silber angegeben, in einem kleinen Tiegel mit kohlensaurem Kali reduciren, nachdem diefs geschehen, das Kalisalz durch Salpetersäure sättigen, und darin wiederum die Chlor-

wasserstoffsäure durch Silber nachweisen. Doch scheint dieser Nachweis gar nicht nöthig, da das Verhalten des Chlorsilbers zu kaustischem Ammoniak und Salpetersäure so charakteristisch ist.

Lassen sich in den Kontentis nur geringe Mengen Chlorwasserstoffsäure nachweisen, und sprechen andere Nebenumstände nicht ganz untrüglich für eine Vergiftung mit dieser Säure; so darf man, da sich in dem Magen nach Gmelin, Tiedemann*), Prout freie Chlorwasserstoffsäure natürlich erzeugt, so wie in den genossenen Speisen, stets eine nambafte Menge Chlorverbindungen enthalten sind, durchaus nicht mehr als höchstens die Vermuthung aussprechen: dafs in Verbindung mit anderen Erscheinungen eine Toxikation mit einer ätzenden Säure, vielleicht Chlorwasserstoffsäure nicht unwahrscheinlich sei. Wie grofs die Quantität Chlorwasserstoffsäure sein mufs, welche im Minimum als hinreichend für eine Vergiftung angesehen werden dürfte, ist nicht ermittelt. Die im Magen enthaltene Säure scheint gering zu sein, sie beträgt nach Prout**) etwa 0,06 p. C.

Sollten dem Vergifteten, während er noch lebte, die Säure neutralisirenden Mittel gereicht worden, die gröfste Masse des Mageninhaltes ausgebrochen sein und diese zur Untersuchung gegeben werden; so darf man auch hier, wenn wirklich die Menge der vorgefundenen Chlorverbindungen ungewöhnlich grofs sein sollte, doch nicht mit Ueberzeugung von einer Toxikation mit Chlorwasserstoffsäure sprechen, wenn diese nicht aus anderen Nebenumständen untrüglich hervorgeht: denn es ist nicht unmöglich, dafs das vergiftete Individuum kurz zuvor eine aufsergewöhnlich grofse Menge Kochsalz oder eine andere Chlorverbindung zu sich genommen hat.

Jod.

Das Jod [*Jodum*; *Jode*] erscheint in kleinen, metallisch glänzenden, graphitartig gefärbten, krystallinischen Schuppen von 4,94 spec. Gewicht. Es hat einen Geruch, der dem des Chlors sehr ähnlich, jedoch schwächer ist, färbt die Haut gelb, doch verliert sich diese Färbung in einiger Zeit von selbst. Im Wasser ist es wenig löslich (in 7000 Theilen), färbt dasselbe aber gelb;

*) Die Verdauung nach Versuchen, a. a. O.

**) In Philosoph. transact., pag. 49 giebt Prout 4,28 und 5,13 Gran auf 16 Unzen an.

in Alkohol löst es sich mit Leichtigkeit und stellt damit eine dunkelbraune Flüssigkeit dar, die Tinct. Jodi, aus welcher das Jod durch Wasser wieder herausgeschlagen werden kann. In eine Glasröhre eingeschlossen und erhitzt, füllt es den Raum derselben mit ausgezeichnet schön violettroth gefärbten Dämpfen. Wenn man wenige Tropfen Jodtinktur zu einer Stärkmehllösung thut, so bekommt diese eine blaue Farbe, die nach Mafsgabe der Koncentration beider Flüssigkeiten so dunkel erscheinen kann, dafs sie schwarz aussieht; diese Farbe wird durch Alkalien, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff aufgehoben, kann aber durch Salpetersäure wieder hervorgerufen werden.

Jodkalium.

[Syn. *Kali hydrojodicum; Hydrojodas kalikus*; *Jodetum Kalii; Joduro de potassium.* Chem. Konst. 23,67 Kal., 76,33 Jod].

Das Jodkalium erscheint gewöhnlich in kleinen oder mittelgrofsen, rechtwinkligen, vierseitigen Prismen, bisweilen von ausgezeichneter Regelmäfsigkeit, welche sich durch einen Perlmutterglanz sehr kenntlich machen, und an der Luft nicht verändern; oft kommt es aber auch in Bruchstücken vor. Es löst sich sehr leicht im Wasser, auch vom Weingeist wird es aufgenommen. Die wäfsrige Lösung bläuet geröthetes Lackmuspapier und hat einen salzigen, dem Kochsalz nicht unähnlichen Geschmack. Beim Erhitzen schmilzt das Jodkalium und erstarrt beim Erkalten zu einer perlmutterglänzenden Masse; bei sehr erhöhter Temperatur verflüchtigt es sich vollkommen. In einer kleinen Retorte mit Schwefelsäure und Braunstein erhitzt, entwickelt es die bekannten, violetten Dämpfe des Jodgases. Wird das Jodkalium oder auch dessen Lösung mit einer Säure versetzt, so scheidet es augenblicklich Jod ab, wodurch eine gelbe bis braune Färbung entsteht. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Jods.

Aeufserlich angewandt erzeugt das Jod Prickeln und Brennen der Haut, das bald in ein heftiges, mehrere Stunden anhaltendes Jucken übergeht, wobei die Haut gelbröthlich gefärbt wird und die Epidermis sich in gröfserer oder geringerer Ausdehnung abschilfert. Innerlich angewandt übt es, bei etwas stärker gegriffener Gabe, einen heftigen Reiz auf die ersten Wege aus, und

ruft heftiges Brennen im Schlunde und Magen, kardialgische Zufälle, Vomituration, Kolikschmerzen und Diarrhöe, so wie auf Anwendung noch stärkerer Gaben eine intensive Magen-Darmentzündung mit ihren pathologischen Folgen hervor. Allein selbst in den angemessenen medikamentösen Gaben einverleibt (zu Gr. $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$), bringt die Jodine bei längerem Fortgebrauche die beunruhigendsten Symptome hervor, die sich, in ihrer Totalität aufgefafst, theils auf eine Affektion des Nervenlebens (Niedergeschlagenheit, unruhiges, ängstliches Wesen, Gefühl grofser Mattigkeit, von Schreckträumen unterbrochener Schlaf, Eingenommenheit des Hauptes, Cephalalgie, drückender Schmerz in der Orbita und Alienationen der Sinnesorgane), theils auf Erethismus des Blutlebens (Puls beschleunigt, härtlich, gereizt, Fieberbewegungen, Kongestionen nach dem Kopf, den Respirationsorganen und dem Herzen, Brustbeklemmung, Reizhusten und selbst beginnender Bluthusten, welche Symptome Coindet insgesammt als Iodfieber bezeichnet), endlich auf mehr oder minder bedeutende Störungen in den Verdauungsorganen (Appetit gänzlich darniederliegend oder bis zur Gefräfsigkeit gesteigert, Durchfall oder hartnäckige Verstopfung, dyspeptische und kardialgische Zufälle). Als ein Hauptzeichen dieser Sättigung des Organismus mit dem Jodstoffe hat Gairdner *) ein leichtes Zittern der Hände (so, dafs sie sich wie im Zickzack bewegen) und der Augenlider, öfteres Flechsenspringen an den Händen und Füfsen, und einen unsichern, schwankenden Gang hervorgehoben. Wird nichtsdestoweniger mit dem Jodgebrauche fortgefahren, so erfolgen starkes Herzklopfen, Hämoptysis, Uterinblutungen, Trübungen der Sinnesorgane, zumal Augenverdunkelung und Schwerhörigkeit, es treten öftere Anfälle von Ohnmacht ein, der Kranke leidet an Erbrechen, krampfhaften Zufällen und allgemeiner Muskelschwäche und die Bewegungen derselben werden zitternd, er verfällt äufserlich rasch und magert bedeutend ab, die weiblichen Brüste schwinden gänzlich **), es entwickeln sich die Symptome der Lungenphthisis; das Zahnfleisch schwillt an, wobei Speichelflufs und aphthöse Geschwüre in der Mundhöhle sich manifestiren, endlich bildet sich Wassersucht und allgemeine Kachexie aus. — Bei akuter Jodvergiftung treten die Erscheinungen einer heftigen Gastro-Enteritis in den Vordergrund.

*) On the effects of Jodine.

**) Rust's Magaz., Bd. 22, pag. 291.

Cantu hat die Jodine nach der länger fortgesetzten inneren Anwendung im Blute, im Harne, im Schweifs und im Speichel wiedergefunden, und Dr. O'Shaughnessey *) bei einem durch Jod vergifteten Hunde nach 40 Minuten im Urin, und zwar in der Gestalt von Hydro-Jodsäure.

Auch die Joddämpfe wirken giftig und rufen entzündliche Reizung der die Nase, den Mund und die Luftröhre auskleidenden Schleimhaut hervor, welche sich als Schnupfen und Husten ausspricht, gleichzeitig eine Affektion des Sensoriums, Betäubung, Schwindel, Ohrenklingen, Funkensehen und Kopfweh, wie diefs Jahn **) in einem Falle an seinem eigenen Bruder sah, der in einem engen und geschlossenen Raume eine beträchtliche Menge hydro-jodsaures Kali bereitete. In einem anderen von diesem Arzte beobachteten Falle, wo Jodtinktur gegen ein Kropfleiden innerlich genommen und aus Versehen eine ziemlich grofse Menge davon verschluckt worden, stellten sich heftige Leibschmerzen, Erbrechen, Gliedmafsenkälte und Zittern, Leichenblässe, enorme Angst, Augenflimmern und partielle starke Stirnschweifse ein, der Puls war fortwährend sehr aufgeregt. Als Symptome der chronischen Jodkrankheit, welche Jahn der Merkurialkrankheit gleich setzt und als eigene Kachexie (Jodkachexie) betrachtet, werden von ihm hervorgehoben: Zunächst — was ganz besonders in die Augen fällt — die Fettaufsaugung, wodurch eine langsame Abmagerung herbeigeführt wird, Vermehrung aller exkrementitieller Abscheidungen, schmutzige, in's Fahle übergehende, mit starken, klebrigen Schweifsen bedeckte Haut, ängstliches Athmen, reichliche Harnentleerung, wobei der ausgesonderte Urin ein schillerndes Fetthäutchen auf seiner Oberfläche wahrnehmen läfst; die weit häufiger als gewöhnlich entleerten Faekalstoffe enthalten viel Gallenpigment und wenig Schleim; vermehrte Saamenabsonderung und reichlicherer Menstrualflufs, Turgescenz der oberflächlichen Hautvenen, Bläue der Lippen, schwacher Puls, leichte Ermüdung und Abspannung, gestörte Verdauung, Darniederliegen des Nutritionsgeschäftes.

Wir lassen hier zwei tödlich abgelaufene Fälle von Jodvergiftung folgen. Einem jungen Manne, dem wegen eines Halsleidens Jodtinktur von seinem Arzte verordnet worden war, fing eines Morgens dermafsen an zu schreien, dafs man es selbst in

*) Christison, Abhandlung über die Gifte, Nachtrag, pag. 62.
**) Horn's Archiv, 1829, März und April, pag. 342 und 343.

den Nebenstrafsen seiner Wohnung hören konnte. Er verlor sogleich Besinnung, Verstand, Sprache und Gefühl, und starb unter der Operation der Tracheotomie. Es wird dabei bemerkt, dafs ein fremder Körper aller Wahrscheinlichkeit nach nicht Ursache des Todes gewesen, sondern vielmehr anzunehmen sei, dafs hier eine wirkliche Jodvergiftung stattgefunden habe.

Bei einem jungen Mädchen, welches mehrere Monate ununterbrochen Jodtinktur gegen ein Kropfleiden gebraucht hatte, fand sich, nach partiellem Verschwinden dieses Uebels, ein drückender, stechender Schmerz in der Lebergegend mit verringerter Efslust ein. Das Menstrualgeschäft gerieth in Unordnung und die Kranke magerte sichtbar ab; ein viertägiges Fieber, verbunden mit einem anhaltenden und sehr erschöpfenden Durchfall gesellte sich hinzu, welches endlich den anhaltenden Typus annahm. Zunge trocken, Puls klein und schwach, Schlaf wenig, Unruhe grofs, Kräfte aufserordentlich gesunken, Diarrhöe anhaltend, der Leberschmerz stärker hervortretend, und beim Anfühlen erschien dieses Organ hart und angeschwollen, die Kranke war bis auf die Knochen abgezehrt. Die Nervenschwäche nahm rasch zu und Patientin verschied *). In einem Falle von akuter Jodvergiftung, wo 2½ Drachmen Jodtinktur absichtlich genommen wurden, stellte sich sogleich starkes Brennen vom Schlunde bis zum Magen hinab, mit äufserst heftigen, reifsenden Magenschmerzen und Brechneigung ein, wobei die Magengegend gegen Berührung sehr empfindlich sich zeigte und der Puls sehr klein wurde. In Folge des durch Warmwasser hervorgerufenen Erbrechens, wurde eine reichliche Menge einer gelblichen, nach Jod riechenden und schmeckenden Flüssigkeit entleert und nach 9 Stunden erfolgte Genesung **).

Auch in einem andern Falle von akuter Jodvergiftung wurde diese gelbliche, den Jodgeruch und Geschmack darbietende Flüssigkeit durch Erbrechen entleert.

Gegengift und Heilverfahren.

Das sicherste Antidot bei akuter Jodvergiftung ist das Stärkemehl (*Amylum*) oder Waitzenmehl, mit einer reichlichen

*) Rust's Magazin, 1824, Bd. 16, pag. 111 — 114.
**) Journal de Chimie médic., Bd. 4, pag. 216.



Menge Wasser zu einem dünnen Kleister gekocht und in starken Gaben verabreicht. Im Nothfalle viel Zuckerwasser. Die Behandlung der durch die Jodine hervorgerufenen gastro-enteritischen Zufälle mufs streng antiphlogistisch sein.

Sektionsbefund.

In den Leichnamen zweier Kranken, welche längere Zeit Jod genommen hatten, fand Jahn *): gänzliche Resorption des Fettes, Welkheit und Schlaffheit aller Organe und Gewebe, Verkleinerung und Geschwundensein der Drüsen und drüsigen Gebilde, wie der Gekrösdrüsen, des drüsigen Apparates der Darmschleimhaut, der Schilddrüse, der Nebennieren, sogar der Leber, Milz und der Ovarien. In einem Falle von chronischer Jodvergiftung ergab die Sektion Folgendes: Unterleib tympanitisch aufgetrieben — in Folge der Luftaushauchung in die Därme (Enterophysodes nach P. Frank) — serösen Ergufs in das Bauchfell; die Intestina geröthet, und stellenweis gränzte diese Röthe an das mifsfarbene des Brandes; auch die Villosa und die Peritonäalhaut des Magens waren geröthet und exkoriirt, die Leber rosenroth und vergröfsert; in der Pleura Ergufs von Blutwasser, die Speiseröhre nach innen geröthet und verengt **). (Sob.)

Chemische Ermittlung des Jod und Jodkalium.

Hat Jod zu einer Vergiftung Veranlassung gegeben, und man findet nur noch ganz geringe Mengen desselben in Substanz vor, oder in seiner alkoholischen Auflösung, so wird die Erkennung nach den oben angeführten Eigenschaften ganz ohne Schwierigkeit sein. Der Geruch des Jods, die stark färbende Kraft der Tinktur, die schön gefärbten Dämpfe und endlich als vorzüglichstes Erkennungsmittel, die blaue Verbindung mit Amylon charakterisiren es genau.

Ist es in ausgebrochenen Stoffen oder in den Kontentis des Magens nachzuweisen, so darf man nicht fürchten es zu übersehen, da ziemlich bedeutende Mengen nöthig sind, um zu tödten, und da es, in der wäfsrigen Flüssigkeit des Magens fast unlöslich,

---

*) Horn's Archiv, 1829, März u. April, pag. 344.
**) Christison, Abhandlung von den Giften, pag. 198.

bei den festeren Theilen zu suchen sein wird. Man lasse die Stoffe sich gehörig ablagern, giefse dann die in den meisten Fällen ziemlich gelb gefärbte Flüssigkeit so viel als möglich ab und schüttele die festen Rückstände mit recht starkem Alkohol, in welchem sich das Jod auflösen wird. Mit dieser Tinktur kann man dann eine Stärkmehllösung versetzen, um die blaue Farbe hervorzurufen; aus einem anderen Theile der Tinktur schlägt man durch Wasser das Jod heraus, sammelt und trocknet es, bringt es in eine Glasröhre, die man zuschmilzt und erhitzt es, um die violetten Dämpfe zu erzeugen. Das Glasröhrchen kann dem Berichte an die Behörde beigelegt werden.

Mit Bezug auf die oben angegebenen Eigenschaften des Jodkaliums wird dieses Salz noch durch folgende Reagentien sehr leicht erkannt.

Salpetersaures Silber erzeugt in der Jodkaliumlösung einen weifsen Niederschlag, der einen Stich ins Gelbe hat, von Ammoniak unbedeutend, von einem Ueberschufs des Jodkalium leichter gelöst wird.

Salpetersaures Quecksilberoxydul bewirkt einen grünlichgelben und

Quecksilbersublimat einen zinnoberrothen Niederschlag, welche beide sich in einem hinreichenden Ueberschufs der Jodkaliumlösung auflösen.

Platinchlorid färbt die Jodkaliumlösung tief dunkelroth, es setzt sich nach einiger Zeit ein braunrother Niederschlag ab, und beim Erhitzen überzieht sich die Wandung des Reagenzglases mit einem metallischen Ueberzug.

Essigsaures Blei bringt einen gelben Niederschlag hervor, der sich im grofsen Ueberschufs von Jodkalium auflöst.

Um aber wegen der Löslichkeit der hier angeführten, sehr charakteristischen Fällungen im Ueberschufs des Jodkalium nicht getäuscht zu werden, und jedenfalls sichere Resultate zu erhalten, möchten wir anrathen, das vermuthliche Jodkalium aufzulösen und etwas davon in die als Reagentien empfohlenen Metallsalzlösungen zu tröpfeln, wo man um so sicherer die Entstehung der Niederschläge erwarten darf.

Chlorwasser behutsam zu einer Lösung des Jodkalium gesetzt, färbt diese sogleich braun, durch eine gröfsere Menge von Chlorwasser wird die Auflösung wieder klar.

In kochendem Wasser gelöstes Stärkmehl (Kleister) läfst die Jodkaliumlösung unverändert, setzt man dann aber etwas

Salpetersäure, oder vorsichtig etwas verdünntes Chlorwasser hinzu, so tritt bald eine blaue, nach Mafsgabe der Menge Jodkalium bis zur höchsten Intensität, selbst bis zum Schwarzen sich steigernde Färbung ein.

Diese angeführten Reagentien sind so charakteristisch, dafs man nicht fürchten darf, das Jodkalium, wenn man es in Substanz zu untersuchen hat, zu übersehen. Aber auch, wenn es in Verbindung mit organischen Stoffen, etwa in den Magenkontentis, entdeckt werden soll, reichen diese Reagentien, besonders das gelöste Stärkmehl, in Verbindung mit Salpetersäure oder Chlorwasser noch hin. Nur mufs man die Vorsicht nicht aufser Acht lassen, sobald organische Stoffe auf Jodkalium zu untersuchen sind, weder vorher Salpetersäure noch Chlor zur etwaigen Entfernung organischer Stoffe anzuwenden, sondern die Flüssigkeiten von den festen Stoffen zu trennen, durch Absetzen und wiederholtes Filtriren das Fluidum so klar als möglich zu machen — ein Zusatz von Alkohol, um gewisse schleimige oder gummöse Stoffe abzuscheiden, könnte angerathen werden — und dann die Methode von Dublanc d. Jüng., welche Orfila *) als besonders praktisch empfiehlt, anzuwenden. Man giefst nämlich die mit kochendem Wasser bereitete und verdünnte Stärkmehlauflösung in die auf Jodkalium zu untersuchende Flüssigkeit, fügt ein bis zwei Tropfen Schwefelsäure und eben so viel wäfsriges Chlor, welches mit Wasser verdünnt worden ist, hinzu, schüttelt, und setzt, wenn sich die Flüssigkeit nicht blau oder violett färbt, noch ein bis zwei Tropfen Chlorwasser zu. Ein zu grofser Zusatz von Chlorwasser könnte die blaue Färbung wieder verschwinden machen. Bei dieser Vorsicht wird man selbst sehr geringe Mengen Jodkalium durch die blaue Färbung entdecken.

Es könnte aber möglich sein, dafs das Jodkalium schon im Magen durch zugegenseiende Säuren oder andere Stoffe so zersetzt worden wäre, dafs sich Jod abgeschieden hätte. Dann bliebe nichts übrig als die festen, so viel wie möglich von aller Flüssigkeit geschiedenen Stoffe, wie bei der Ermittlung des Jods angegeben, auf Jod zu untersuchen.

Phosphor.

Der Phosphor [*Phosphorus; Phosphore*], wie er im Handel vorkommt, erscheint in gelben, gelbweifsen, bisweilen röth-

*) Journal de Chimie méd. 1832, Mai.

lichgelben, bei gewöhnlicher Temperatur etwas biegsamen, in der Winterkälte spröden Stängelchen, von der Stärke einer Federspule oder etwas dicker, die sich mit einem Messer leicht schneiden lassen, ein spec. Gewicht von 1,77 haben, und unter Wasser aufbewahrt werden müssen. Er ist im Wasser unlöslich und schmilzt darin bei einer Temperatur von 35° C. Im Alkohol, Aether und in Oelen, sowohl ätherischen als fetten, löst er sich auf, jedoch nicht in bedeutender Menge; am besten löst er sich in dem Dippel'schen Oele. An die Luft gelegt stöfst der Phosphor bald weifse Dämpfe aus, die einen Geruch nach Knoblauch, nicht unähnlich dem des verflüchtigten Arsenikmetalls besitzen; diese Dämpfe leuchten im Dunkeln, eben so auch die Auflösungen des Phosphors, besonders die im fetten Oele. Bei einer Temperatur von 60°, viel früher noch, wenn er mit rauhen Körpern gerieben wird, entzündet er sich, brennt mit sehr hellem Lichte und weifsem Rauche. Streicht man mit einem Stängelchen Phosphor im Dunkeln an die Wand, so leuchten die bestrichenen Stellen lange Zeit hindurch mit einem weifsen, flackernden Lichte.

Die Auflösungen des Phosphors im Mandelöle, Alkohol, Aether sind klare Flüssigkeiten, die im Dunkeln, wenn sie entstöpselt und geschüttelt werden, leuchten und einen Geruch nach Knoblauch ausstofsen. Die Lösungen im Alkohol und Aether haben nebenbei auch noch ihren, diesen Flüssigkeiten eigenthümlichen Geruch. Läfst man die Auflösungsmittel verflüchtigen, so bleibt ein weifsliches Pulver zurück, das bis auf die Form alle Eigenschaften des Phosphors hat. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Phosphors.

Der Phosphor nimmt unter den irritirenden Giften eine der ersten Stellen ein. Er bewirkt schon in verhältnifsmäfsig sehr kleinen Gaben ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$) heftige Zufälle in den ersten Wegen, die sich bei stärkerer Gabe (Gran 2 — 3) bis zur rasch gangränescirenden Entzündung der Magendarmorgane steigern. So beobachtete Sundelin*), welcher den Phosphor zu $\frac{1}{4}$ Gran, in fettem Oele aufgelöst, 2 Stunden nach dem Frühstücke nahm, an sich schmerzhaftes Erbrechen, Durchfall und bedeutende Fiberebwegungen, welche Zufälle zwar nach dem Genusse eines mit

*) Specielle Heimittellehre, Bd. 2., pag. 12.

Milch zubereiteten dicken Mehlbreies wieder verschwanden, wonach aber doch der Magen mehrere Tage lang empfindlich blieb. Der Apotheker Döffenbach, welcher an sich mit dem Phosphor Versuche anstellte, und den ersten Tag 1 Gran, den zweiten 2 Gran und den dritten Tag 3 Gran mit Zucker abgerieben nahm, ward nach dieser dritten Gabe, in Folge der nun ausgebildeten Magendarmentzündung, aller angewandten Hilfe ungeachtet, ein Opfer seiner Versuche *). Einen ähnlichen Ausgang sah Weikard nach einer Gabe von 3 Gran erfolgen **). Hertwig ***) beobachtete an Thieren, denen Phosphor innerlich beigebracht worden, sehr häufig eine Magendarmentzündung, die sich bei Pferden durch keine sehr auffallende Symptome, bei Hunden hingegen durch Erbrechen, Winseln und Unruhe kundgab, und wobei manchmal sehr überraschend nach 10 — 15 Stunden, bisweilen aber auch erst nach 48 Stunden, der Tod eintrat. Bei der Sektion fand er die innere Fläche des Magens und Darmkanals an einzelnen Stellen ganz dunkel purpurroth, auch angeätzt und an der Aetzung aufgelockert; die Lungen schwarz gefleckt, das Blut sehr dunkel gefärbt. Wurden 4 Gran Phosphor, in 2 Drachmen Baumöl aufgelöst, in die Ader gespritzt, so beobachtete man beschleunigten Athem, Aufstofsen phosphoriger Dämpfe durch Mund und Nase, bisweilen Bluthusten, grofse Angst, Erstickungsanfälle und binnen Kurzem den Tod. Orfila †) fand in seinen Versuchen, dafs 24 Gran Phosphor, in 3 Drachmen Olivenöl aufgelöst, in den Magen eines starken Hundes gebracht, nach 4½ Stunden den Tod unter Aufstofsen von starken phosphorigen Dämpfen durch Mund und Nase — welche einen der phosphorigen Säure analogen Geruch verbreiteten — aufserordentlichem Geheul und Winseln, Erbrechen einer gelblichen, dampfenden und nach Knoblauch riechenden Flüssigkeit hervorbrachten. Bei der Sektion sah er die Schleim- und Muskelhaut exulcerirt und in der Gegend der Kardia 2 Löcher, die Lungen knisterten nicht. In einem anderen Versuche, wo 14 kleine Phosphorstangen, deren Gewicht etwa 140 Gran betrug, nach Schlundunterbindung in den Magen gebracht wurden, erfolgte der Tod 21 Stunden nach dieser Operation in einem Zustande von aufserordentlicher Mattigkeit.

*) Geiger's Magazin, Bd. 25, Hft. 2, pag. 88.
**) Sobernheim's Arzneimittellehre, pag. 166.
***) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 861.
†) Toxicol. génér., Bd. 1, pag. 56.

Die Sektion ergab die Villosa des Magens und Darmkanals auf das Intensivste entzündet. Merkwürdig war es, dafs das Gewicht der vorgefundenen Phosphorstücke (in der letzten Hälfte des Kolons, am Ende des Coekums und im Innern des Rektums) nur 127 Gran betrug, so dafs demnach 13 Gran Gewicht verloren gegangen waren, wiewohl doch kein Erbrechen, in Folge der Schlundunterbindung, erfolgte. Orfila folgert aus seinen Versuchen, dafs die durch Phosphor erzeugte Korrosion der Magendarmgebilde durch Verbindung des Phosphors mit dem Sauerstoff der in dem Nahrungskanale enthaltenen Luft hervorgebracht werde, wodurch sich phosphorige und wahrscheinlich auch Phosphorsäure bilden, welche diese Korrosion bewirken, und dafs der Tod weit rascher erfolge, wenn der Phosphor vorher in Oel aufgelöst, und somit in die feinste Vertheilung gebracht worden.

Dafs der Phosphor auch in die Säfte übergehe, beweist der Umstand, dafs sowohl die Haut- als die Lungenausdünstung und das Harnexkret seinen knoblauchartigen Geruch offenbaren, die auch im Dunkeln, gleich dem Phosphor, leuchten (phosphoresciren). Auf die Haut eingerieben, bewirkt er heftiges Brennen und Schmerz, röthet die Haut und erzeugt darauf seröse Exsudate.

Symptome der Vergiftung.

Sie sind von denen der anderen irritirenden, Entzündung und Anätzung des Nahrungskanals hervorrufenden, bereits abgehandelten Giften nicht verschieden, und bestehen in den Symptomen einer heftigen Gastro-Enteritis. So sah Worbe *) bei einem robusten, jungen Manne, welcher $1\frac{1}{2}$ Gran Phosphor verschluckt hatte, unter den heftigsten Magen- und Darmschmerzen, unausgesetztem Erbrechen und Purgiren, und aufserordentlicher Empfindlichkeit der Bauchdecke den Tod am 12ten Tage bei allgemeiner Erschöpfung eintreten. In einem anderen vom Dr. Flachsland **) beobachteten Falle waren die begleitenden Symptome äufserst akuter Schmerz in der Magengegend mit fortwährendem Erbrechen. Die nach der Applikation von Lavements abgegangenen kleinen Phosphorstücke leuchteten im Dunkeln. Auf dieses Phosphoresciren der Lungen- und Hautaus-

*) Medic.-chirurgische Zeitung, 1826, Bd. 4, pag. 183.
**) Mémoire de la societ. méd. d'émul., Bd. 9.

dünstung, des Harns und der Exkremente, so wie nicht minder auf den knoblauchartigen Geruch ist ganz besonders bei Phosphorvergiftungen zu achten.

Gegengift und Heilverfahren.

Zuerst reiche man ein Emetikum, um das Gift so schnell als möglich, zu entleeren. Als eigentliches Antidot des Phosphors empfiehlt Orfila den reichlichen Genufs eines mit gebrannter Magnesia geschwängerten Wassers, indem dadurch nicht nur die atmosphärische Luft im Nahrungskanal absorbirt werde, mithin der Phosphor nicht so schnell sich entzünden könne, sondern auch die bereits gebildete phosphorige oder Phosphorsäure neutralisirt und der durch sie bedingten Korrosion des Magengewebes vorgebeugt werde. Der entzündliche Zustand des Nahrungskanals mufs nach den Regeln der Kunst antiphlogistisch behandelt werden.

Sektionsbefund.

In dem oben angeführten lethal verlaufenen Falle fand Dr. Flachsland die Aufsenfläche des Magens und der Därme geröthet, die Villosa des erstern und die des Dünndarms gangränös, die dicken Därme sehr kontrahirt. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Phosphors.

Die physikalischen Eigenschaften des Phosphors sind hinreichend, um ihn, wenn er in Substanz als Ursache zu einer Vergiftung vorgelegt wird, sogleich zu erkennen. Eben so wird man die Phosphorauflösungen an der Eigenschaft im Dunkeln, wenn sie geschüttelt und entstöpselt worden, zu leuchten, an dem Knoblauchgeruch und an dem zurückgebliebenen, weifsen Phosphorpulver, nachdem der Alkohol oder Aether einer solchen Auflösung verdampft ist, erkennen.

In Verbindung mit organischen Beimengungen erkennt man den Phosphor, er mag in Pulverform beigebracht worden sein oder in kleinen Stücken, wieder daran, dafs die Massen, die ihn enthalten, weifse Dämpfe und einen Geruch nach Knoblauch ausstofsen. Wird das Gemenge mit salpetersaurer Silberauflösung gerieben, so geht seine Farbe erst in Rothgelb, dann in Braun und zuletzt

in Schwarz über *). Gegen diese von Orfila vorgeschlagene Entdeckungsweise des Phosphors ist nur zu bemerken, dafs die Farben bei geringen Einmischungen von Phosphor und dunkler Färbung der Magenkontenta schwer zu entdecken sein werden. Streicht man die verdächtigen Massen, waren sie verdünnt, so dampfe man sie vorsichtig bis zur Konsistenz eines Breies ein, auf eine erhitzte Eisenplatte, so wird der Phosphor darin mit gelbem Licht und weifsem Rauch verbrennen **). Orfila zieht dieses letztere und jedenfalls am meisten zu empfehlende Verfahren dem von Anderen vorgeschlagenen vor, wo man versuchen soll, den Phosphor aus den ihn enthaltenen Stoffen in ein Beutelchen von Gemsleder unter heifsem Wasser auszupressen.

Wäre der Phosphor im Körper bereits zur phosphorigen oder Phosphorsäure umgewandelt, so müfste man durch Reagentien diese nachzuweisen suchen. Die Wände des Magens reagiren dann gewöhnlich, so wie die Magenkontenta — wenn die Untersuchung nicht zu lange nach dem Tode vorgenommen wird — ziemlich sauer. Man trennt die flüssigen Theile von den festen, wäscht die letzteren mit durch Salpetersäure geschärftem Wasser ab, und kocht die gesammelte Flüssigkeit mit Salpetersäure, theils um die organische Materie zu modificiren, theils um die etwa vorhandene phosphorige Säure in Phosphorsäure zu verwandeln. Alsdann stumpft man genau mit Kali ab — man vermeide hier aus denselben Gründen, wie bei der arsenigen Säure, Ammoniak — und prüft mit salpetersaurem Silber. Wenn die Flüssigkeit frei von Chlorwasserstoffsäure, woran aber zu zweifeln, so fällt ein gelber, durch Einwirkung organischer Materien bald schwarz werdender Niederschlag. Ist Chlorsilber zugegen, so kann man durch Salpetersäure das phosphorsaure Silber lösen und durch behutsames Sättigen der Säure wieder fällen.

Ferner giebt die Phosphorsäure noch mit Chlorkalcium und Chlorbaryum weifse Niederschläge, die aber nicht nur in freien Säuren, sondern auch im Chlorwasserstoff-Ammoniak löslich sind, daher man durchaus, ganz wie bei der arsenigen Säure, das Ausziehen der Stoffe mit Chlorwasserstoffsäure und das Sättigen mit Ammoniak vermeiden mufs. Auch von einem Magnesiasalz, besonders unter Mitwirkung von Ammoniak, wird ein weifser Niederschlag erzeugt.

---

*) Orfila, im Journal de chimie médical. 1832, pag. 257 u. s. w.

**) Ebendaselbst.

Ein ausgezeichnetes Reagens würde immer das essigsaure Blei abgeben, wenn die organischen Stoffe so viel als möglich indifferent gemacht worden sind. Es fällt phosphorsaures Blei, welches gesammelt, getrocknet und auf Kohle mit dem Löthrohr geglüht, eine gelbe Perle giebt, die beim Erkalten deutlich krystallisirt.

Wenn durch alle diese Reagentien die Phosphorsäure nachgewiesen worden ist, so bleibt immer noch die wichtige Frage zu beantworten: ist sie wirklich durch Oxydation des Phosphors entstanden, oder rühren die Reaktionen von einem phosphorsauren Salze her, welches vielleicht zu Lebzeiten des Vergifteten als Arzneimittel genossen worden war? kann also der Tod einer Vergiftung mit Phosphor oder Phosphorsäure zugeschrieben werden? Wie schwer diese Fragen zu beantworten sind, haben wir bei der Schwefelsäure gezeigt.

II. Gasige Gifte.

Chlor.

[Syn. Chlorgas; oxydirt salzsaures Gas; *Gas chloreum; Gas oxymuriaticum*; *Chlore.*]

Das Chlor ist eine der gefährlichsten Gasarten und bedarf bei seiner jetzt so allgemeinen technischen Anwendung einer besonderen Berücksichtigung. Es hat einen eigenthümlichen heftig ergreifenden, erstickenden, die Respirationsorgane im höchsten Grade afficirenden Geruch, der seit der Cholerazeit hinreichend bekannt ist. Reines Chlorgas, in nicht zu geringer Menge eingeathmet, wirkt absolut tödtend. In einen weiten, weifsen Glascylinder aufgefangen, läfst es deutlich eine grünlich gelbe Farbe erkennen, die es auch dem Wasser, von welchem es in ansehnlicher Menge absorbirt wird, mittheilt. Aus einer solchen Auflösung des Chlorgases im Wasser (*Liquor chlori*, *Aqua oxymuriatica*) exhalirt das gefährliche Gas sehr bedeutend, und der unvorsichtige Geruch daran, bringt dieselben Vergiftungssymptome hervor,

welche das reine Gas bewirkt. Das Chlorgas hat ein spec. Gewicht von 2,47, keinen besonderen Geschmack, ist nicht brennbar, brennende Körper verlöschen darin mit grünlichem Lichte. Pflanzenfarben werden durch dasselbe vollkommen zerstört, und können nicht wieder hervorgerufen werden; Lackmuspapier wird ebenfalls nicht geröthet, sondern gebleicht. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Chlorgases.

Das Einathmen der reinen Chlordämpfe bewirkt einen starken Reiz auf die Schleimhaut der Luftwege, namentlich heftigen Husten, und bis zur suffokativen Wirkung gesteigerte Respirationsbeschwerden. Im minderen Grade tritt diese Irritation der Luftwege dann hervor, wenn das Chlorgas mit atmosphärischer Luft gemengt ist. So hat es Hertwig*) im anhaltenden und im reichlichen Verhältnisse in engen Ställen entwickelt, und auf diese Weise, mit atmosphärischer Luft vermengt, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen, Hunde, Katzen und Vögel 16—24 Stunden einathmen lassen, und davon aufser einer vermehrten Sekretion der Augen- und Nasenfeuchtigkeit und trocknem Husten, nichts erfolgen gesehen. Wurde es jedoch in dieser Art länger inspirirt, so veränderte es die Säftemischung, verminderte namentlich die Plasticität des Blutes, machte es dunkler, und die Thiere magerten binnen kurzer Zeit sehr ab. Das Blut findet man nach Vergiftung mittelst Einathmung des reinen Chlorgases auffallend gedunkelt und im dünnflüssigen, aufgelösten Zustande**). Auch auf den Pflanzenorganismus übt es, eingeathmet, einen entschieden nachtheiligen Einflufs aus, wie diefs aus den von Christison und Turner***) angestellten Versuchen erhellt, indem $\frac{1}{10}$ Kubikzoll Chlorgas, mit seinem 20,000 Volum Luft verdünnt, so dafs es auf der Nasenschleimhaut gar keinen Eindruck hervorbrachte, alle Blätter verschiedener, seinen schädlichen Inhalationen binnen 24 Stunden ausgesetzten Pflanzen runzelte und ihre Vitalität gänzlich vernichtete.

*) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 622.

**) Sehr plausibel erscheint die vom Professor Mitscherlich in seinen eben so instruktiven als interessanten Lehrvorträgen geäufserte Ansicht über die eigentliche Wirkung des Chlors, dafs es nämlich durch Anziehung des Wasserstoffes eine chemische Zersetzung hervorbringe.

***) Edinb. medic. and surgic., Journ., Bd. 28, pag. 361, und in Christison's toxikologischem Werke, pag. 819.

Gegengift und Heilverfahren.

Das am schnellsten wirkende Antidot bei Chlorgasvergiftungen ist das von Hünefeld*) und Pleischl**) empfohlene Schwefelwasserstoffgas — was auf seiner ungemein raschen, das Chlor zersetzenden Wirkung, beruht. Dr. Tott***) hatte Gelegenheit in einem von ihm beobachteten Vergiftungsfalle durch Chlorgas, dies bestätigt zu sehen. Es fand nämlich ein Apotheker bei der Revision seines Kellers eine unvorsichtiger Weise nicht signirte Flasche, welche er öffnete und stark in dieselbe hineinroch. Sogleich schwebten ihm blitzschnell wieder verschwindende Phantasiegebilde vor den Augen, und er empfand darauf einen bis zur Protuberantia occipitalis sich erstreckenden Schmerz mit grofser Augen- oder Nasentrockenheit. Es wurde sogleich Schwefelwasserstoffgas (durch Aufgufs von Schwefelsäure auf Schwefelkalium entwickelt) bei zugehaltenem Munde öfters in die Nasenöffnung gezogen, Essigumschläge auf den Kopf gemacht, und die Wiederherstellung gelang vollständig und in rascher Zeit. Einen analogen Fall hat Franz Simon, der chemische Bearbeiter dieses Werkes, an sich selbst beobachtet. Nach unvorsichtigem Einathmen von Chlorgas entstanden *sogleich* bedeutende Dyspnöe mit Brustschmerzen, welche bis zu Erstickungsanfällen sich steigerten. Ohne Erfolg wurde das von Hermbstädt empfohlene Ammoniak, die anisölhaltige Ammoniumflüssigkeit auf Zucker angewendet. In seiner Wohnung angelangt, entwikkelte er alsobald Schwefelwasserstoffgas, und fühlte beim Einathmen desselben fast augenblicklich alle Vergiftungssymptome schwinden. (Sob.)

Schwefelwasserstoffgas.

[Syn. Hydrothionsäure; Schwefelleberluft; *Acidum hydrothionicum*; *Gas hydrogenium sulphuratum*; *Gas hydrogène sulphuré*. Chem. Konst. 5,84 Wasserstoff, 94,16 Schwefel.]

Diese übelriechende Gasart — man vergleicht den Geruch mit dem der faulen Eier — kommt in der Natur, an Wasser gebunden, in den Schwefelquellen vor; sie erzeugt sich bei der

*) Horn's Archiv 1829, Sept. und Oct.
**) Kästner's Archiv, Bd. 4, pag. 422.
***) Allgemeine medicinische Zeitung, 1834, No. 90.

Fäulnifs thierischer Stoffe, der Eier, der Exkremente in den Kloaken; endlich wird sie noch in grofser Quantität entwickelt beim Behandeln eines Schwefelmetalls, welches das Wasser zersetzen kann, mit einer verdünnten Säure. Das Schwefelwasserstoffgas ist farblos, riecht eigenthümlich, wie schon gesagt, nach faulen Eiern und nebenbei etwas säuerlich, ist schwerer als atmosphärische Luft, röthet Lackmuspapier, kann bei ziemlich starkem Druck, tropfbar flüssig erhalten werden, und brennt, an der Luft angezündet, mit blauer Flamme und Entwickelung schweflicher Säure. Wasser absorbirt das Schwefelwasserstoffgas und nimmt den Geruch und Geschmak desselben im hohen Grade an, noch rascher wird das Gas von Metallsalzlösungen absorbirt. Die Lösungen solcher Metalle, die das Wasser zu zersetzen im Stande sind, wie Eisen, Zink, werden besonders, wenn sie etwas säuerlich sind, wenig verändert, indem das Schwefelmetall aufgelöst bleibt, die anderen hingegen scheiden eigenthümlich gefärbte Schwefelmetalle ab, und besonders scheint Blei vor allen andern empfindlich zu sein. Daher kann man mittelst eines mit Bleizuckerlösung befeuchteten Papiers, sehr geringe der Luft beigemengte Spuren Schwefelleberluft, durch die Schwärzung desselben, entdecken. In den Kloaken ist es mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak und andern schädlichen Gasarten gemengt.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Schwefelwasserstoffgases.

Das Schwefelwasserstoffgas schliefst sich in seinen ungemein rasch erfolgenden Wirkungen ganz besonders den narkotisirenden Giftsubstanzen an. Es wirkt deprimirend und lähmend auf das Nervenleben und zersetzend, entmischend auf die Blutmischung, am intensivsten und in dem kürzesten Zeitmaafse, wenn es durch Lungen-Einathmung unmittelbar in den Blutstrom gelangt, so dafs in solchen Fällen, bei stärkerer Einwirkung der Schwefelwasserstoffgas enthaltenden Effluvien (namentlich beim Reinigen der Abzugkanäle, Latrinen, Cisternen) das Leben sofort erlischt, wie mehrere Beobachtungen dieser Art von Hallé*) angeführt werden. Aus den Thierversuchen Chaussier's**) ergiebt sich, dafs der Tod bei allen Applikationsarten dieses Gases,

*) Recherches sur la nature du méphitisme des fosses d'aisance 1785.
**) Sedillot, Journal de médic., Oct. 1802, pag. 14.



gleichviel, ob es in die Jugularvene, in die Brusthöhle oder in's Zellengewebe injicirt wurde, in den Magen, in den Mastdarm gebracht, oder auf die äufsere Haut längere Zeit (10 Minuten) geleitet, oder ob das Thier bis an den Hals in Schwefelwasserstoffgas getaucht wurde, und dann atmosphärische Luft einathmete, unter narkotischen und asphyktischen Zufällen erfolgte. Turner und Christison, welche die äufserst nachtheiligen Wirkungen dieses Gases auf vegetabilische Körper nachwiesen, fanden, dafs es in anderer Weise als Chlorgas auf den Pflanzenorganismus influire, indem es hier einen der Narkose ähnlichen Zustand hervorbrachte, die Lebensthätigkeit der Pflanzen erschöpfte. So bewirken 4½ Kubikzoll, mit 8 Gewichttheilen atmosphärischer Luft gemengt, dafs die Blätter einer Kartheusernelkenpflanze in 24 Stunden herabhingen; die Pflanze blieb in diesem Zustande, selbst als sie an die frische Luft gebracht wurde, sank endlich erschöpft zusammen und starb ab.

Die bei Vergiftungen durch Schwefelwasserstoffgas sich manifestirenden Symptome sind, wenn die mephitische Einwirkung des Gases im verstärkten und koncentrirten Grade erfolgt: sofortiges Erlöschen der Lebensthätigkeit, indem das vergiftende Individuum plötzlich zusammensinkt und in einen asphyktischen Zustand verfällt, der rasch in wirklichen Tod übergeht. In dieser Weise der koncentrirten Einwirkung kommen demnach die Erscheinungen denjenigen nah, welche durch Vergiftungen mittelst Cyanwasserstoffsäure hervorgerufen werden, die gleichfalls sehr rasch lähmend auf das Lebensprincip einwirkt. Nächst dieser rasch tödtenden oder asphyktischen Modifikation der Schwefelwasserstoffgasvergiftung, nimmt Hallé noch zwei Modifikationen an, nämlich die rein narkotische, durch deprimirende Affektion des Gehirnlebens, daher durch tiefen Schlaf und Betäubung sich charakterisirende, und die durch gleichzeitige Affektion des Cerebral- und Spinalsystems, daher durch Sopor, tetanische und konvulsive Erscheinungen sich kundgebende Modifikation, bei welcher letzteren auch konstant der Respirationsakt (in Folge der lähmenden Einwirkung des inspirirten Gases auf die Lungennerven) bedeutend erschwert, und Herz- und Pulsschlag äufserst klein, unrhythmisch und aussetzend sind. Die tetanischen Krämpfe befallen vorzugsweise die Rumpf- und Gliedmafsenmuskeln. Bisweilen stellt sich vorher ein Zustand von momentaner heftiger Hirnaufreizung, unter der Form von heftigen Delirien ein, der aber bald in den entgegengesetzten Zustand von Hirn-

depreſsion übergeht. Kurz vor dem Tode, welcher meist innerhalb zweier Stunden eintritt, verfällt der Kranke in einen gänzlich bewuſstlosen und asphyktischen Zustand. In seiner schwächeren, minder koncentrirten, oder kürzeren Einwirkung, bringt das Schwefelwasserstoffgas Uebelkeit, Brechneigung, Brust- und Darmschmerzen und soporöse Zufälle hervor, womit groſse Mattigkeit und Muskelschwäche, verminderter Herz- und Arterienschlag, Anwandlungen von Ohnmachten sich verbinden.

Bei der Sektion findet man das Blut auffallend gedunkelt, schwärzlich, im flüssigen Zustande, rasch zur Fäulniſs geneigt, von ähnlicher Färbung die inneren Häute der Arterien und Venen, die Schleimhaut der Luftwege geröthet und mit Schleim gefüllt, die Lunge, beim Einschneiden, im stark turgescirenden Zustande.

Gegengift und Heilverfahren.

Gegen Kloakengas, wie überhaupt gegen Vergiftungen durch Schwefelwasserstoffgas, ist das Chlor, sowohl in gasiger als in flüssiger Form, als das vorzüglichste Antidot empfohlen und mit dem besten Erfolge angewendet worden. Nur muſs man beim Gebrauche des Chlorgases sehr vorsichtig zu Werke gehen, indem es, wie wir gesehen haben, selbst schon sehr nachtheilige Wirkungen hervorruft; namentlich wird es stets in einer zweckmäſsigen Verdünnung mit atmosphärischer Luft anzuwenden sein. Weit dreister kann man mit der Anwendung des Chlorwassers und des Chlorkalk's umgehen. Namentlich hat sich letzterer als sehr zweckdienlich erwiesen. So lieſs Labarraque bei einem, während der Reinigung einer Latrine asphyktisch gewordenen Arbeiter, nachdem Alles vergebens versucht worden, ein mit einer Chlorkalksolution befeuchtetes Tuch vor Mund und Nase halten, worauf der Scheintodte bald zu sich kam*) Hat der in den Abzugskanal, in Folge der betäubenden Einwirkung des Kloakengases, Hineingefallene vielleicht von dem Abzugswasser etwas verschluckt, so muſs sofort ein Emetikum verordnet werden. Bei allen diesen Hilfleistungen ist jedoch niemals auſser Acht zu lassen, daſs das Einathmen der Atmosphäre in der nächsten Umgebung der durch Kloakengas Vergifteten, selbst die nachtheiligsten Wirkungen auf die mit der Rettung derselben

*) Sobernheim's Arzneimittellehre, pag. 214.

Beschäftigten ausübt, wie **Hallé** dies in einem von ihm beschriebenen Falle sah. Deshalb empfiehlt **Maro***) Uebergiefsungen der durch Latrinengas Erstickten mit Chlorwasser oder einer Chlorkalksolution, besonders in den ersten Augenblicken ihres Herausbringens aus dem mephitischen Behälter, welche Affusionen gleichzeitig dem Asphyktischen selbst sehr nützlich sind. (Sob.)

Kohlenwasserstoffgas.

[Syn. Grubengas; Sumpfgas; *Gas hydrocarbonatum*; *Carburetum hydicum*; *Gas hydrogène carboné.* Chem. Konst. 42,62 Wasserst. u. 75,38 Khlenst.]

Das Grubengas entwickelt sich in über sumpfigem morastigem Boden stehenden Wässern, durch Zersetzung organischer Körper; eben so in Kohlenflötzen, wo es oft in grofser Quantität der Luft beigemengt ist. Es besitzt einen unangenehmen Geruch, ist leichter als atmosphärische Luft, ganz farblos, verbrennt mit schwach blauer Flamme, wobei es Kohlensäure und Wasser bildet. In einem gewissen Verhältnisse der atmosphärischen Luft beigemengt, und durch irgend einen brennenden Körper entzündet, explodirt es mit ungemeiner Heftigkeit, und verursacht auf diese Art in Bergwerken oft grofsen Schaden. Es kann in bedeutender Menge der Luft beigemengt sein, ohne dem Menschen nachtheilig zu werden. Das verwandte ölbildende Gas, welches mit lebhafter Flamme brennt, einen höchst unangenehmen Geruch besitzt und zur Gasbeleuchtung angewendet wird, entwickelt dagegen viel heftigere Symptome. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Kohlenwasserstoffgases.

Das starkgekohlte Wasserstoffgas wirkt, gleich dem Schwefelwasserstoff, nur in minder heftiger Weise, hemmend, vernichtend auf das respiratorische System und die Cerebralthätigkeit, erzeugt daher einerseits bis zur Erstickung gesteigerte Athmungsbeschwerden, andererseits Benommenheit der sensoriellen Funktionen, einen Zustand von Bewufstlosigkeit und Anästhesie gegen äufsere Reize. **Davy****), welcher mit diesem Gase an sich selbst einige Versuche machte, überzeugte sich von der äufserst schädlichen Wirkung desselben im reinen Zustande. Beim dritten Athem-

---

*) Neue Untersuchungen über die Hülfe bei Scheintodten, Leipzig 1836, pag. 227.

**) Researches on Nitrous Oxide Gas, pag. 467.



zug fiel ihm das Mundstück, womit er dieses Gas einathmete, aus den Händen, er versank in einen ganz bewufstlosen Zustand, und litt noch lange nachher an suffokativen Anfällen und grofsem Mattigkeitsgefühle. Dafs auch eine Mischung von Steinkohlengas mit Oelgas (ölbildendes Gas, welches zur Gasbeleuchtung verwendet wird) unter Umständen vergiftend einwirken könne, wenn die Schwängerung der Röhre mit diesem Gase einen grofsen Höhepunkt erreicht hat, ergiebt sich aus nachstehendem Falle. In einer Waarenniederlage, welche mit Gas erleuchtet wurde, geschah es, dafs die Leitröhre des Gases leck wurde. Fünf Individuen, welche in der Niederlage schliefen, geriethen in einen Zustand von Betäubung und Abspannung, in dem sie sämmtlich umgekommen wären, wenn nicht Einer, vom Geruche des Gases plötzlich erwacht, seine Mitschläfer ermuntert hätte. Bei Einem von ihnen trat jedoch, aller angewendeten Hilfe ungeachtet, der Tod nach 6 Stunden unter soporösen und konvulsiven Symptomen, interkurrentem Erbrechen, mühsamer, schnarchender Respiration und Pupillenerweiterung ein*) Je mehr das Kohlenwasserstoffgas verdünnt wird, um so mehr verliert dasselbe an Intensität in seiner Wirkung, und Dr. Turner und Christison**) machten diese Versuche an sich mit gehörig verdünntem ölbildenden Gase. (Sob.)

Kohlensäure.

[Syn. Fixe Luft; *Acidum carbonicum; Acide carbonique.* Chem. Konst. 27,65 Kohlst. u. 72,35 Srstff.]

Die Kohlensäure ist in der Natur sehr verbreitet, theils frei, theils gebunden; sie macht einen geringen und zwar variabelen Gemengtheil der atmosphärischen Luft aus. Nur bei sehr starkem Druck geht sie aus den gasförmigen Zustand in den flüssigen über, und in Frankreich hat sie Thilorier selbst als feste Masse dargestellt. Das specifische Gewicht derselben (1,52) ist gröfser als das der atmosphärischen Luft, daher lagert sie sich in verschlossenen, vor jeder Luftbewegung geschützten Räumen, am Boden. Ihr Geschmack ist im aufgelösten Zustande schwach säuerlich prickelnd, ihr Geruch etwas säuerlich; sie röthet feuchtes blaues Lackmuspapier vorübergehend und wird vom Wasser absorbirt; solche Kohlen-

*) Annales d'Hygiène publique et de Médec. légale, Bd. 3., pag. 457.
**) Abhandlung von den Giften, Nachtrag, pag. 160.



säure haltige Flüssigkeiten sind bekannt als Säuerlinge, enthalten sie noch nebenbei Alkohol, als: Bier, Champagner. Viel kräftiger wird sie von kaustischen Alkalien und von kaustischen Erden gebunden, besonders, wenn sich dieselben im aufgelösten Zustande befinden. Mit Kalk und Barytwasser geschüttelt trübt sie dieselben, und giebt unlöslichen kohlensauren Kalk und Baryt; es sind diese kaustische Erden daher Reagentien für die Kohlensäure.

Die Kohlensäure unterhält das Brennen nicht, und ist zum Athmen ganz untauglich. Sie erzeugt sich in grofsen Mengen bei Kalköfen, während des Brennens des Kalkes, in Kellern, wo weingeisthaltige Flüssigkeiten gähren, und bei jedem vollkommenen Verbrennen kohlenstoffhaltiger Substanzen. Endlich erzeugt sie sich in manchen Höhlen, die in Verbindung mit vulkanischen Herden stehen, und in Brunnen oder anderen, von feuchter Erde umgebenen Schachten (böse Wetter).

Kohlendunst.

Unter diesem Namen versteht man eine Mengung verschiedener schädlicher Gasarten, die sich in Räumen erzeugen, wo, vorher nicht ausgeglühte Kohlen verbrennen, seien es wirkliche Kohlen, sei es das etwa beim Stubenheizen in einen verkohlten Zustand übergegangene Holz. Kohlensäure, Stickstoff im gröfseren Verhältnifs als er in der atmosphärischen Luft enthalten ist, Kohlenwasserstoff, Kohlenoxydgas, und endlich ein eigenthümlich brenzlicher Stoff, sind die Hauptbestandtheile des Kohlendunstes, der leider so häufig zu Unglücksfällen Veranlassung gegeben hat.

Welche der Gasarten dem Kohlendunste seine giftige Wirkungen ertheile, ist lange unbekannt gewesen. Man fand nehmlich die Luft in Räumen, wo Individuen durch Kohlendampf erstickt waren, eben so reich an Sauerstoff, als die atmosphärische; wurde durch Sprengen mit Kalkmilch, Aufhängen mit Kalkmilch befeuchteter Tücher die Kohlensäure absorbirt, so empfanden Personen dennoch sehr bald die Anzeichen der Kohlendunstintoxication; liefs man in einem Zimmer wohl ausgeglühte Kohlen verbrennen, so wurden, aufser einigen Kopfschmerzen, keine Zeichen des Uebelbefindens verspürt, zugleich fehlte aber auch jener eigenthümliche brenzliche Geruch des schädlichen Kohlendunstes. Dem Kohlenwasserstoffgas konnten auch die schädlichen Eigenschaften nicht zugeschrieben werden, da man weifs, dafs

die Bergleute sehr häufig in einer, im Verhältnifs viel mehr mit Kohlenwasserstoffgas geschwängerten Luft, ohne besonderen Nachtheil, arbeiten; Kohlenoxydgas endlich ist im zu geringen Verhältnisse dem Kohlendunste beigemengt.

Schon Berzelius*) spricht es aus, dafs der schädliche Bestandtheil des Kohlendunstes ein brenzlicher Stoff von eigenthümlicher Zusammensetzung sei. Prof. Hünefeld**) führte in seiner Chemie der Rechtspflege eine Reihe selbst angestellter Versuche an, deren Resultat er in folgendem zusammenfafst: „es kann, wenigstens vorläufig, aufgestellt werden, dafs das eigentliche Gift des Kohlendampfes in der Verflüchtigung eines brenzlichen Körpers bestehe, der ein Gemenge von Kohlenbrandöl, Kohlenbrenzcampfer, Kohlenbrandsäure, und Spuren von Brandharz ist". Nach einer späteren Arbeit Hünefeld's***) soll das giftige Princip die Kohlenbrandsäure sein. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des kohlensauren Gases und des Kohlendunstes.

Die Kohlensäure, welche in flüssiger Form den Säuren analog kühlend, durststillend, den Gefäfsorgasmus temperirend, die egostisch vorherrschende venöse Thätigkeit beschränkend und antiseptisch wirkt, unterscheidet sich doch von ihnen durch ihre flüchtigen Wirkungen auf das Nervensystem, zunächst auf die Magen- und Darmnerven, indem sie eine krankhafte Sensibilität und Beweglichkeit derselben, sich durch Schmerz, Krampf und Erbrechen kundgebend, herabstimmt, beruhigt und durch Aufhebung des *Motus peristalticus* als vorzügliches brechstillendes (antemetisches) Mittel sich dokumentirt. Vom Unterleibsnervensystem verbreitet sich diese Wirkung auf die höhern sensoriellen Thätigkeiten, indem sie selbst das Gehirnorgan trifft, hier einen leichten, rasch verfliegenden Rausch, Hauptumnebelung, und mithin die den narkotischen Substanzen eigenthümlichen Erscheinungen hervorruft. Ganz dieselbe, nur noch viel höher potenzirte Wirkung auf das Nervenleben, offenbart sie in ihrer gasigen Gestalt. Auf die äufsere Haut angewendet, bringt sie in dieser Form prickelndes, juckendes Gefühl, vermehrte Röthe und Wärme hervor, und innerlich wirkt sie auf die in krankhafte Thätigkeit gerathenen

*) Berzelius Chem., 1832, Bd. 1, pag. 340.
**) Hünefeld Chemie der Rechtspflege, pag. 223. u. f.
***) Journal für praktische Chemie, Bd. 7, pag. 29.

Magennerven sedirend, reizabstumpfend und ganz besonders antemetisch; zu einem Drittel mit der atmosphärischen Luft vermischt eingeathmet, läfst sie anfangs keine merklich nachtheiligen Einwirkungen wahrnehmen; bei längerem Fortgebrauche aber drückt sie die Energie des Nervenlebens bedeutend herab; zur Hälfte damit eingeathmet, greift sie die Athmungsorgane sehr an, bewirkt grofse Beängstigung, Gesichtsumflorung, Ohrenklingen, Eingenommenheit, Schmerz des Hauptes mit Schwindel, Betäubung und Bewufstlosigkeit, und endlich den Tod durch Apoplexie. Im ganz reinen oder unvermischten Zustande eingeathmet, bewirkt das Kohlensäuregas raschen Tod durch Erstickung, und es treten hier alle suffokativen und asphyktischen Symptome in den Vordergrund. Nach Davy's Versuchen erzeugt dieses Gas im Mund und Schlunde einen sauern Geschmack und ein brennendes Gefühl in der Uvula. Vergiftungen durch Kohlensäuregas kommen häufig vor, zumal bei unvorsichtigem Verweilen in Kellern, wo Wein, Most oder Bier in Gährung liegen, bei den Gruben- (zumal Brunnen-) Arbeitern, und bei solchen Individuen, die des Nachts eine grofse Menge Pflanzen (welche bekanntlich dann Kohlensäure aushauchen) in ihrem Schlafzimmer stehen lassen, endlich aber auch in engen, abgesperrten, der Lufterneuung unzugänglichen Orten, oder in menschenüberfüllten, sehr beengten Räumen, wie ein solches schaudererregendes Beispiel in der sogenannten schwarzen Höhle zu Kalkutta mit 146 in ein 20 Fufs betragendes Gefängnifs gesperrten Engländern der Fall war, welches nur durch ein schmales Fenster Luft erhielt. Sämmtliche Gefangene, bis auf 23, waren in derselben Nacht unter den gröfsten Qualen erstickt.

Ueber das eigentliche schädliche Agens des Kohlendunstes ist noch nichts Positives ermittelt worden. Berzelius hält es für einen von dem Kohlenoxydgase wie von der Kohlensäure wesentlich verschiedenen gasförmigen Körper, für einen brenzlichen Stoff von eigenthümlicher Zusammensetzung, und Hünefeld für eine eigenthümliche brenzliche Säure (s. vorn). Sehr richtig sagt daher der scharfsinnige L. W. Sachs*): „Was wir vom sogenannten Kohlendampf noch am genauesten kennen, ist die Thatsache seiner Schädlichkeit, nicht aber das, was er ist, oder wodurch er schädlich wird." Von ärztlicher Seite hält Sachs

*) Handwörterbuch der praktischen Arzneimittellehre. Königsberg 1830, T. 1, pag. 39.

es für wahrscheinlich, dafs die schädlichen Wirkungen des Kohlendunstes auf die analogen Wirkungen des Kohlenstoffes zurückgeführt werden könnten, was sich aus dem aus Stick- und Schlagflufs zusammengesetzten Tode solcher in Kohlendampf Erstickten einigermafsen darthun lasse. Angenommen, der Kohlendunst bestände aus reinem oder aus so modificirtem Kohlenstoffe, dafs dessen Natur nicht wesentlich verändert, er aber in einen solchen Zustand versetzt werde, dafs er in die Athmungswege eingehen und daselbst seine nächsten Wirkungen vollbringen könne, so sei auch, wenn er in einigermafsen bedeutender Menge in die Wege des kleinen Kreislaufes eingedrungen, alle Möglichkeit abgeschnitten, dafs er in irgend einem Grade als oxydirt und als Kohlensäure, Oxalsäure oder Kohlenoxydgas wiederum ausgestofsen werde, mithin auch die Unmöglichkeit einer Dekarbonisation durch die Lungen eingetreten, wie unverändert auch die Atmosphäre in ihrem Oxygengehalte sein möge. Diefs aber heifse in der That nichts anders als: es ist die Nothwendigkeit zur Suffokation eingetreten. Da nun der Kohlenstoff, nächst dieser Einwirkung auf die Athmungsorgane, auch einen deprimirenden Einflufs auf das Nervensystem ausübe, und hier zwar ganz vorzüglich durch die Uebermacht seiner Einwirkung das Gehirn treffe, so entstehe auch neben der Suffokation die Apoplexie.

Die Zufälle, welche der Kohlendunst hervorbringt, sind: zuerst äufserst heftiges, stechendes, brennendes und hämmerndes Kopfweh mit Schwere desselben, Pulsiren in der Schläfengegend, Schwindelhaftigkeit und Gedankenverwirrung; ferner Umflorung des Gesichts, Sausen und Brausen vor den Ohren, Herzklopfen, beschleunigte Pulse, Schlummersucht und grofses Mattigkeitsgefühl; die aufserordentliche Trübung der sensoriellen Organe mit den Anfällen von Schwindel nehmen bei unausgesetzter Einwirkung des Kohlendunstes mehr und mehr zu, die Respiration wird stets beengter und mühsamer, endlich schnarchend, die Schlummersucht geht in Lethargie über, und es treten die bekannten apoplektischen Erscheinungen (Bläue der Lippen, dunkelgeröthetes, aufgetriebenes Gesicht, Schaum vor dem Munde, erweiterte Pupillen) hervor.

Die Sektion der durch Kohlendunst suffokativ und apoplektisch Gestorbenen ergiebt Folgendes:

A. Am Aeufsern der Leiche.

Verschiedene mehr oder minder beträchtliche dunkelrothe, in's Violette überspielende Flecke, zumal auf dem Rücken, den Seitentheilen, der untern Abdominal-Hälfte und den Unterglied-mafsen; die Wärme des Körpers und Biegsamkeit der Glieder ist bisweilen noch lange erhalten (dieses von Portal, Renard, Larrey und Orfila für charakteristisch gehaltene Kennzeichen fehlt bisweilen gänzlich, eben so inkonstant sind die Zeichen vorgerückter Fäulnifs, welche von Renard besonders hervorgehoben wird); das Gesicht meist dunkel geröthet, stark aufgetrieben, mit bläulichen Lippen, bisweilen ist es aber auch blafs; die Bindehaut des hervorgetretenen, glänzenden (Orfila) Auges geröthet, die Pupillen erweitert; die Nasenöffnung so wie die innere Höhle derselben mit einem kohligen, fuliginösen Anfluge bedeckt; der Mund geöffnet, mehr oder weniger mit weifsem Schaum vor demselben, die Zunge entweder von den Zähnen eingekerbt oder auch frei aus dem Munde hervorragend, der Unterkiefer meist unbeweglich; die Finger oft in einer flektirten, bisweilen aber auch in einer extendirten Richtung, mit zusammengekniffenen Däumen. Für völlig charakteristisch hält Dr. Schmidt *) den Ausdruck der Ruhe, welche im ganzen Körper so wie in den Gesichtszügen in zwei von ihm beschriebenen Fällen bemerkbar war, der Ruhe Schlafender ähnlich, an welchen auch nicht eine Spur eines Versuches hervortrat, sich aus ihrer gefährlichen Lage zu retten. Selbst das Erbrechen vermochte die Unglücklichen nicht aus ihrem tiefen Schlafe zu wecken, worin sie durch den heftigen Blutandrang nach dem Kopf versetzt worden waren, der in Folge der gänzlichen Stockung der Lungenthätigkeit endlich in Todesschlaf überging.

B. Im Innern der Leiche.

Die allgemeinen Kopfbedeckungen aufserordentlich blutreich, die Hirnhäute und Hirngefäfse, Sinus und Plexus chorioidei, so wie die Oberfläche und inneren Gewebe des Hirns von dunkelm Blute strotzend. Auf dem Schädelgrunde und in den Hirnven-

*) Horn's Archiv, 1823, Januar u. Februar, pag. 105.

trikeln bisweilen Serositäten (Portal). In einem Falle fand Mertzdorff*) einen Bluterguſs zwischen der Arachnoidea und Pia mater über die ganze Oberfläche beider Hemisphären gleichmäſsig verbreitet, welcher sich auch in die Furchen einsenkte. Ein minder starkes Blutextravasat überzog die Oberfläche des Kleingehirns. Die Lungen häufig von Blut und Luft stark aufgetrieben, bisweilen jedoch durchaus nicht turgescirend, sondern vielmehr in einem ganz kollabirten Zustande (so fanden sie Dr. Schmidt**) und Dr. Graff***), jener in zwei, dieser in drei Fällen), oftmals mit kleinen schwarzen Flecken besprenkelt, seltener blaſsroth, im Innern von dunklem Blute strotzend, das linke Herz so wie die Aorta leer, das rechte und die Vena cava mit dunkelm, dickflüssigen Blute überfüllt; die Schleimhaut der Trachea so wie des Larynx oft geröthet. Mertzdorff fand die innere Fläche des Kehlkopfes mit einer ruſsartigen, schleimigen Materie bedeckt, den Kehldeckel durchaus entzündet, Speiseröhre, Schlund und die obere Fläche der Zunge gleichfalls entzündlich geröthet. Magen und Därme von Luft ausgedehnt, beide nicht selten äuſserlich und innerlich stark geröthet, mit deutlichen Gefäſs-Injektionen.

Heilverfahren.

Bei allen durch Einathmen schädlicher Gasarten Vergifteten wird bei der Hilfeleistung darauf zuerst und vor Allem zu achten sein, den Körper sofort aus der vergiftenden Sphäre hinaus und an die freie Luft zu bringen. In einem solchen, der Luft zugänglichen Raume entkleide man ihn, gebe dem Kopf und der Brust eine erhöhte Lage, am besten die in einem Lehnstuhle, reinige den Mund und Schlund von dem hier befindlichen Schleime und besprenge das Gesicht mit Kaltwasser oder verdünntem Essig; noch kräftigere und erschütterndere Wirkungen haben die kalten Uebergieſsungen, welche das fast gänzlich erloschene Nervenleben wieder zu erwecken im Stande sind, als eigentliches Belebungsmittel von allen anderen Anwendungen unstreitig den ersten Platz einnehmen, und oftmals Wunder verrichten. Der mächtig erschütternde und durchdringende Eindruck des kalten

*) Horn's Archiv, 1823, Mai u. April, pag. 296.
**) A. a. O.
***) Hufeland's Journal, 1834, St. 8 und 9.

Wasserstrahls ist bei durch Kohlensäure, Kohlendunst oder andere irrespirabele Gasarten Erstickten das *summum remedium*, welches durch Erweckung des Nerven- und peripherischen Lebens oftmals noch dann den Tod abwehrt, wenn dieser schon sein Opfer umschlungen hält. „Ohne untersuchen zu wollen — sagt Marc*) — auf welche Art das kalte Wasser bei durch kohlensaures Gas und Kohlendunst erfolgten Erstickungen wirkt, steht es doch fest, daſs die kalten Affusionen, ich möchte sagen, Wunder in der Art von Scheintod hervorgebracht haben.“ — Harmant war der Erste, welcher diese kalten Begieſsungen, und zwar mit dem glücklichsten Erfolge, anwandte. So ergriff er in einem Falle, wo weder die Oeffnung der Jugularis, noch Brechweinsteinklystire, noch das Einziehenlassen glühender Essigdämpfe etwas fruchteten, einen Becher mit kaltem Wasser, goſs dasselbe mit Nachdruck in's Gesicht der asphyktischen Person, und hatte die Freude, im Gesicht eine leichte, zuckende Bewegung zu bemerken, nachdem schon längst weder Puls noch Athem vorhanden waren, ein vor dem Mund gehaltener Spiegel nicht anlief und ein auf die Brust gesetztes gefülltes Glas nicht im Geringsten bewegt wurde. Das kalte Wasser wurde mit Eiswasser vertauscht und eben so glasweise in's Gesicht mit Heftigkeit gegossen, was ein zunehmendes und immer stärker werdendes Schluchzen bewirkte, die Brust machte gewaltsame Anstrengungen sich zu bewegen. Bei rastlos fortgesetzter Begieſsung wurden die drei Asphyktischen endlich wieder zum Leben erweckt. Es ist wohl möglich, fügt er hinzu, daſs diese kalten Uebergieſsungen mehrere Stunden dauern können, ohne Hoffnung des Gelingens darzubieten, man müsse sich aber durch nichts davon abhalten lassen und mit einer unermüdlichen Geduld waffnen, worauf man dann die unaussprechliche Freude habe, den scheinbar Entseelten den Armen des Todes entrissen zu sehen. Die zum Athmungsapparate dienlichen Muskeln und besonders das Zwerchfell werden dadurch erschüttert, und durch diese allgemeinen und fortdauernden Stöſse zu einer gewaltsamen Zusammenziehung genöthigt, deren erste Wirkung ist, die Brust zu zwingen, sich auszudehnen, um frische Luft in die Lungen einzuführen. Da das erste Zeichen des wiedererwachenden Lebens ein leises Schluchzen ist, so müsse der Arzt kleine Holzcylinder in Bereitschaft

*) A. a. O., pag. 215.

haben, um sie, sobald dieses Symptom sich kundgiebt, zwischen die Zähne des Kranken zu schieben, um zu bewirken, dafs die Luft schnell in die Brust eindringen könne; der Hauptzweck, den der Arzt im Anfange seiner Hilfleistung vor Augen hat. Auch bei der Erstickung durch Schwefelwasserstoffgas sind die kalten Affusionen durch Hallé als eins der vorzüglichsten Belebungsmittel empfohlen worden. — Noch vor der Wasseraffusion räth Maro abwechselnd Brust und Unterleib zusammen zu drücken, um die Respiration zu beleben und alle 8—10 Minuten damit fortzufahren. So wie sich die Respiration wieder eingestellt hat, und der Kranke ein Schauergefühl und Zittern empfindet, mufs mit den kalten Begiefsungen aufgehört werden. Behufs der Lufteinhauchung sind mehrere Apparate erfunden worden, von denen wir hier einige, welche diesen Zweck am besten erfüllen, beschreiben wollen. Wir betrachten zuerst:

Marc's Pumpe (siehe die Abbildung *Fig.* 36).

Der Cylinder der Pumpe *a* ist von der Gröfse einer gewöhnlichen Spritze und enthält ungefähr 20 Kubikzoll Luft. Die Röhre *b*, welche sie beendigt, ist von Messing, und wird vermittelst Andrehens an eine mit einem doppelten Einschnitt versehene Dille *d*, gleichsam wie an ein Bajonet befestigt und an derselben vermittelst eines Stiftes *aa* festgehalten. Die Dille endigt sich in eine elastische Röhre, an derem äufsersten Ende sich die Röhre *f* befindet, die zur Einführung in die Nasenmündungen bestimmt ist. Es wird nun diese Röhre *f* in eine der Nasenöffnungen gebracht und durch einen Gehilfen, der die andere Nasenöffnung und den Mund verstopft, in dieser Lage erhalten; die am Cylinder der Pumpe befestigte Rohrspitze wird vorher mit einem fetten Körper bestrichen und darauf in die Dille durch ein leichtes Umdrehen eingeschoben, worauf die Luft und die schleimigen Theile angezogen werden, wenn man den Stempel in die Höhe zieht. Man zieht die Röhre und folglich die Pumpe aus ihrer Dille, leert sie, indem man den Stempel einstöfst, den man jedoch wieder in die Höhe zieht, bevor man die Pumpe von Neuem in die Dille steckt, wenn man die Lufteinblasung bewerkstelligen will, oder den man einstöfst, wenn man zu einer zweiten Aspiration schreiten will.

Meunier's Doppelpumpe (siehe Abbildung *Fig.* 35).

Sie dient gleichzeitig zur Luftausziehung und Lufteinführung in die Lungen, wie zur Ausführung von Giftstoffen aus dem Magen und Einführung von Arzneimitteln in denselben. Es ist eine Pumpe mit einem Doppel-Cylinder und zwei Stempeln, welche sich vermittelst der Handhabe *h* zugleich bewegen. Sie besteht aus folgenden Einzelstücken:

a kupfernes, kegelförmiges Ventil, welches sich von Aufsen nach Innen öffnet, um die äufsere Luft in den Cylinder der Pumpe *e* einzuführen, wenn man den Stempel an sich zieht.

b Ventil, welches sich im Cylinder der Pumpe gegen die Röhrenspitze *i* öffnet, und welches die Luft aus dem Cylinder der Pumpe *e* in die Lunge einführt, wenn man den Stempel hineindrückt.

c Ventil der Röhre *i* in dem Cylinder der Pumpe *f*, um die in den Lungen enthaltene Luft in diese Pumpe zu leiten, wenn man den Stempel in die Höhe zieht.

d Ventil, welches sich von Innen nach Aufsen öffnet, um die aus den Lungen gezogene Luft nach Aufsen zu führen, wenn man den Stempel eindrückt.

ef die beiden isolirten Cylinder der Pumpe.

gh die beiden Stempel.

i Spritze, welche an der Pumpe befestigt ist, um Sonden aus elastischem Gummi von verschiedener Gröfse nach Umständen andrehen zu können.

k gebogene Röhre, mittelst Andrehung befestigt, um in Kalkwasser oder andere Reagentien geleitet werden zu können.

Um dem einzigen Uebelstande dieses — übrigens eben so einfach konstruirten als auch leichter als jedes andere zu dirigirenden — Pump-Apparates gänzlich abzuhelfen, welcher darin besteht, dafs abwechselnd eine Aspiration und Insufflation ausgeübt wird, ohne dafs man von dieser Ordnung abweichen kann, hat Marc beide Stempel von einander unabhängig machen und demnächst an jedem Stempel einen Griff *ll* mit einem Knopfe *mm*, worin eine Dille befindlich ist, anbringen lassen. Durch diese Dille geht ein Querholz *n*, welches unbefestigt ist und eingesteckt wird, wenn beide Stempel gemeinschaftlich wirken sollen, im entgegengesetzten Falle aber hinausgezogen wird. Die Leichtigkeit, mit verschiedenen Gasarten ge-

füllte Blasen an dem Zubehör (*a*) zu befestigen, gestattet alle nur zu wünschenden Versuche an Thieren zu machen, die man durch verschiedene Gase ersticken will. Die gebogene Röhre, die man nach Willkühr an der entgegengesetzten Seite *k* anbringt, zeigt an, wenn sie in ein Gefäfs mit Kalkwasser gebracht wird, während man einem Erstickten Hilfe leistet, ob sich kohlensaures Gas bildet, und demnach Hoffnung vorhanden ist, die entflohenen Lebensgeister zurückzurufen, oder auch auf den fortschreitenden Erfolg schliefsen zu lassen, so wie sie gleichfalls erkennen läfst, ob alle Hoffnung eines Erfolgs verloren sei. Diese Röhre ist es auch, welche die Flüssigkeit, die man aus dem Magen nach einer Vergiftung zieht, in Empfang nimmt, während man durch die Röhre *a* alle möglichen arzneilichen Flüssigkeiten und nährenden Substanzen einführt.

Ist es auf diese Weise gelungen, die Respiration wieder herzustellen und das schlummernde Nervenleben wieder zu erwecken, so suche man auch die Cirkulation und Wärme durch Frottiren mittelst erwärmter wollener Tücher, durch Bürsten der Fufssohlen (was schon während des Versuchs zu Wiederherstellung des Athmungsgeschäfts stattfinden kann) zurückzurufen. Oftmals wird es dringend nöthig sein, gleich nach den gelungenen Belebungsversuchen ein Aderlafs, am geeignetsten an der Jugularis, zu instituiren, um der drohenden Apoplexie vorzubeugen, zumal bei dazu disponirten Individualitäten. Nachdem man hierauf den Kranken zu Bette gebracht, und ihm hier eine erhöhte Kopflage gegeben, verordnet man die dem individuellen Zustande angemessenen Mittel, ein Emetikum, ein Klystir, säuerliche Getränke, flüchtig belebende Mittel, Sinapismen u. s. w. (Sob.)

Chemische Ermittlung der schädlichen Gasarten.

Es kann die chemische Zerlegung einer Luft, welche zu Vergiftungen Veranlassung gegeben hat, Gegenstand einer medico-legalen Untersuchung sein und deshalb soll hier das Nothwendige darüber seinen Platz finden. Auch bei den hierher gehörigen Analysen handelt es sich wieder nur darum, nachzuweisen, ob die Luft so zusammengesetzt ist, dafs sie nach unseren Erfahrungen, zur Unterhaltung der Respiration untauglich, oder den Respirationswerkzeugen absolut schädlich ist.

Chlor-, Schwefelwasserstoff- und Ammoniakgas, lassen sich bereits hinreichend durch den Geruch erkennen. Sind sie in

einem Raume in so bedeutendem Maſse enthalten, daſs sie auf ein Individuum lebensgefährlich wirken (es kann dies in chemischen Laboratorien stattfinden, wo ein Chlorpräparat oder Salmiakgeist bereitet wird und die Apparate zerspringen), so wird man nicht nur die Ursache ihrer ungewöhnlich starken Entwicklung nachweisen, sondern, da sie nothwendig in einem bedeutenden Verhältnisse der atmosphärischen Luft beigemengt sein müſsen, auch, in nicht ganz ungünstigen Fällen, noch Quantitäten der Gasart zur nähern Untersuchung erhalten können. Wie man sie erkennt, geht aus den vorn beschriebenen Eigenschaften dieser Gase hinreichend hervor.

Sind Individuen beim Arbeiten in Brunnen, in tiefen Erdschachten, Poudrettenanstalten, Kloaken, lange verschlossen gewesenen Räumen verunglückt (siehe allgem. Toxikologie, pag. 12), so kann man sogleich vermuthen, daſs Kohlensäure, Schwefelwasserstoff- oder Kohlenwasserstoffgas die Ursache sei. Auch hier wird sich Schwefelwasserstoffgas leicht durch den Geruch erkennen lassen, und noch bestimmter nachgewiesen werden, wenn ein mit Bleisalzlösung befeuchtetes Papier an eine lange Stange in den Raum geführt, nach einiger Zeit geschwärzt wird.

Um indessen das Gas einer näheren Untersuchung unterwerfen zu können, muſs man sich eine hinreichende Menge desselben zu verschaffen suchen. Wir haben *Fig.* 30 ein Apparat angegeben, um das zu untersuchende Gas aus den Tiefen herauf zu holen, der ganz roh gearbeitet, rasch zusammengesetzt werden kann, und doch seinem Zwecke entsprechen wird. Ein flaches kleines, hölzernes Fäſschen *a* wird an der verhältniſsmäſsig starken und angemessen hohen Stange *bbb* festgemacht und mit destillirtem Wasser gefüllt. Das runde, in das Fäſschen einfallende Brettchen *cc* hat in der Mitte eine cylindrische, hinreichend lange Handhabe *d*, und enthält 4 oder 5 Löcher, die so groſs sind, daſs am zweckmässigsten, halbe Weinflaschen mit der Oeffnung nach unten fest hineingesenkt werden können. Unten an der Handhabe bei *g* ist ein mäſsig starker Strick befestigt, der durch die Hülse *ff* führt und um die Rolle *e* bis oben an den Handgriff bei *h* geht, wo ein Querholz das Herabfallen verhindert. Die Flaschen werden, mit destillirtem Wasser gefüllt, in die Löcher des Brettchens *cc* eingesetzt, so daſs sie in das destillirte Wasser, welches als Sperrwasser in das Fäſschen gegossen worden ist, münden. Der ganze Apparat wird in die Tiefe, deren Luft untersucht werden soll, eingesenkt, mittelst des

Strickes das Brettchen *cc* so weit gehoben, bis das Wasser aus den Flaschen herausgeflossen, und die Luft der Tiefe in selbige eingedrungen ist. Durch Herablassen des Brettchens, sinken die Flaschen wieder in das Sperrwasser und werden so heraufgezogen. Wenn man eine der so gefüllten Flaschen unter Wasser mit einem Stöpsel verkorkt, in welchem sich ein kleiner, bis nahe auf den Boden der Flasche reichender Trichter und ein, nach oben zu in eine feine Spitze ausgehendes Glasrohr befinden, durch den Trichter Wasser in die Flasche giefst, zugleich aber dem aus der Glasröhre strömenden Gase eine brennende Kerze nähert, und das Gas brennt, so wird dasselbe entweder Kohlenwasserstoffgas oder Schwefelwasserstoffgas sein; brennt es nicht, so ist es Kohlensäure. Das Schwefelwasserstoffgas ist von dem Kohlenwasserstoffgas sehr kenntlich durch den Geruch zu unterscheiden. Um etwa die Menge Kohlensäure oder Schwefelwasserstoffgas genauer zu bestimmen, schüttle man die Luft in dem Falle, wo sie viel Kohlensäure enthält, mit Kalkwasser; es bildet sich kohlensaurer Kalk, aus welchem man die Menge der Kohlensäure berechnet, und dann diejenige Menge abzieht, welche die reine atmosphärische Luft stets als einen Gemengtheil enthält. Hundert Theile trockne kohlensaure Kalkerde enthalten 43,71 Kohlensäure, und das kohlensaure Gas der Atmosphäre beträgt 0,10 im Hundert. Das Schwefelwasserstoffgas kann man durch Schütteln mit einer Bleizuckerauflösung berechnen; es bildet sich Schwefelblei, welches man mit schwacher Essigsäure behandelt, um das etwa mit gebildete kohlensaure Blei zu lösen, trocknet und dann aus dem Schwefelblei die Menge des Schwefelwasserstoffs berechnet. Hundert Theile Schwefelblei entsprechen 14,39 Schwefelwasserstoffgas.

Zeigte sich das Gas als Kohlenwasserstoffgas, und man wünscht die der atmosphärischen Luft beigemengte Menge zu wissen, so mufs man diefs durch einen eudiometrischen Versuch zu ermitteln suchen. Man bedient sich dazu vor allen anderen Instrumenten, am zweckmäfsigsten, des von Mitscherlich verbesserten Eudiometers*), welches sich besonders dadurch sehr zu diesem Versuche empfiehlt, dafs es von sehr dickem und gut abgekühltem Glase bereitet ist, was bei der starken Detonation, die hiebei eintritt, eine Hauptbedingung bleibt.

Mitscherlich's Eudiometer (*Fig.* 32) hat unten bei *a* einen Glasstöpsel, mittelst dessen man es verschliefsen kann, und dadurch

*) Mitscherlich's Chemie, Bd. 1, pag. 262.

verhindert, dafs bei einer sehr starken Detonation kein Gas verloren geht, oder atmosphärische Luft eindringt. Um den eudiometrischen Versuch anzustellen, mengt man in dem sehr genau graduirten Eudiometerrohr, die Kohlenwasserstoffgas enthaltende Luft, mit einer angemessenen, etwa gleichen Menge Sauerstoffgas*), senkt das Rohr in ein Gefäfs mit Quecksilber so tief, dafs innen und aufsen das Quecksilber gleich hoch steht, entzündet das Gemenge mit einem elektrischen Funken, und erhält dann das Kohlenwasserstoffgas in Kohlensäuregas umgewandelt.

Das sich bildende Kohlensäuregas hat dasselbe Volumen, wie das in der zu untersuchenden Luft enthaltene Kohlenwasserstoffgas. Man bestimmt nach der Zersetzung, die Menge des Kohlensäuregases, dem Volumen nach, durch Absorption mittelst kaustischen Kalis, und findet daraus unmittelbar die Quantität Kohlenwasserstoffgas; jedoch erfordert die kleine Menge Kohlensäure, welche die Luft schon vor der Detonation enthielt, eine geringe Korrektion. Sollten der zu untersuchenden, das Grubengas enthaltenden Luft merkbare, oder gröfsere Mengen ölbildenden Gases (Kohlenwasserstoffgas in Maximo) beigemengt sein, so sind die eudiometrischen Bestimmungen oft mit Gefahr verbunden, indem die Zersetzung mit einer so gewaltsamen Verpuffung verbunden ist, dafs selbst die stärksten Glascylinder zersprengt werden. Man wird eine solche bedeutendere Beimischung von ölbildendem Gase mit Recht vermuthen können, wenn das, auf eine Weise, wie es oben angegeben, durch eine fein ausgezogene Glasrohrspitze getriebene und angezündete Gas, nicht mit mattem Lichte, sondern mit hellleuchtender Flamme, ähnlich dem Gaslichte, brennt. In diesem Falle möchte ein eudiometrischer Versuch nicht anzurathen sein, sondern man würde zweckmäfsig, wie folgt, verfahren. In einem graduirten Glascylinder, der durch destillirtes Wasser gesperrt ist, läfst man in einem, vor dem Tageslicht geschützten, durch eine brennende Kerze erhelltem Raume etwa 5 Volumen Chlorgas, und darauf 1 Volumen der, die beiden Kohlenwasserstoffgase enthaltenden, Luft steigen, und überläfst sie in diesem Raume $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde sich selbst. Es wird hierbei das ölbildende Gas vom Chlorgas in Chloräther umgewandelt, und zugleich entsteht eine Volumenverminderung, deren Hälfte der Menge des anwesend

*) Um reines Kohlenwasserstoffgas vollständig zu verbrennen, bedarf man das Doppelte an Sauerstoffgas, daher wird im obigen Falle die Menge Sauerstoff nicht zu gering sein.



gewesenen ölbildenden Gases entspricht. Wenn alsdann das Gasgemenge dem Tageslichte, und noch besser, dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, so geht eine neue Zersetzung vor sich, und es bildet sich, wenn hinreichendes Chlorgas vorhanden (was bei dem angegebenen Verhältnifs der Fall ist), Salzsäure und Kohlensäure; die zurückbleibende Gasart enthält dann nur Chlorgas, Kohlensäure, und natürlich, bei der hier in Betracht gezogenen Untersuchung, atmosphärische Luft. Die Kohlensäure wird durch kaustisches Kali absorbirt, und daraus annähernd die Quantität Grubengas bestimmt.

Anhang.

Bei den mineralischen Giften ist das ätzende Ammoniak bereits erwähnt worden; es mögen hier noch wenige Worte über das Ammoniakgas folgen. Dieses erzeugt sich häufig, wenn auch nicht immer frei, sondern meistentheils an Kohlensäure gebunden, in Kloaken und an anderen Orten, wo thierische Abgänge und Exkremente sich anhäufen, zugleich mit verschiedenen schädlichen Gasarten, wie Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoff-Ammoniak, gemengt; auch wird es in chemischen Fabriken zu mancherlei Zwecken bereitet. Wenn die nachtheilige Wirkung desselben an den Orten, wo es sich durch Zersetzung animalischer Stoffe erzeugt, auch nur eine nebensächliche ist, indem die anderen zugleich mit anwesenden Gasarten vorzüglich die Vergiftungssymptome herbeiführen, so kann es doch in chemischen Fabriken, wo es sich beim Springen der Destillationsgefäfse schnell in einem Raum verbreitet, sehr gefährlich werden. Die auf solche Art Verunglückten müssen so schnell als möglich an die freie Luft gebracht, entkleidet und ihnen Gesicht und Brust mit verdünntem Essig bespritzt werden. Sehr zweckmäfsig wird ein, mit Essig getränkter, Schwamm vor Nase und Mund gehalten, so dafs die Essigdämpfe eingeathmet werden, angewendet. Auch möchte statt des Essigs, ein so verdünntes Chlorwasser, dafs das eingeathmete Gas den Lungen nicht nachtheilig sein kann, mit Erfolg angewendet werden.

Als mehr oder minder schädlich, wie schon in der allgemeinen Toxikologie bemerkt worden, hat sich die Luft solcher Räume, die frisch gekalt sind, oder wo viel Wäsche getrocknet wurde, oder wo über Nacht stark riechende Blumen ausgedünstet haben, gezeigt. Die darin Verunglückten verlangen eine gleiche Behandlung wie die durch Kohlendunst Erstickten, besonders sind kalte Affusionen zweckmäfsig.

III. Pflanzengifte.

Narkotische Pflanzengifte.

Amygdaleen.

[Familiencharakter: Blätter wechselnd mit Nebenblättern. Unterkelch vom Fruchtknoten getrennt. Blumenblätter so viel als Kelchabtheilungen, an der Basis des Oberkelches. Ein Griffel. Steinfrucht, meist einzeln; Kern mit zwei Saamenanlagen, ein- bis zweisamig; Saamen ohne Eiweifs. Alles Sträucher oder Bäume.]

Mandelbaum.

[*Amygdalus*. Gattungscharakter: Oberkelch fünfblättrig. Blumenblätter fünf. Steinfrucht mit ungerandetem Kern.]

Gemeiner Mandelbaum [*Amygdalus communis*, (*amara*). C. 12, O. 1, L. Abbild. Heine, Bd. 4, T. 32; Plenk, T. 385.]

Der Mandelbaum wächst in gemäfsigten Klimaten, besonders im südlichen Europa. Die Blätter stehen abwechselnd, sind lancettförmig, lang zugespitzt, fein gesägt, glatt, auf beiden Seiten hellgrün. Die Blüthen sind blafsroth und bestehen aus fünf gleichförmigen, stumpfen, ausgerandeten, rosenförmig geöffneten Blumenblättern. Der Kelch ist glockenförmig und an seiner innern Seite stehen gegen 30 fadenförmige Staubbeutel. Der Griffel ist so lang wie die Staubfäden. Die Steinfrucht ist grünlich, eiförmig länglich in eine Spitze verlängert, und besteht aus einer äufsern grünen, wenig saftigen Schale, und aus einer inneren bräunlichen, glatten, mit vielen Löchern und einem Rande versehenen Nufs, welche die bittere Mandel enthält. Die bitteren Mandeln sind kleiner als die süfsen und durch ihren eigenthümlichen Geschmack hinreichend bekannt.

Die bitteren Mandeln wirken durch ein blausäurehaltiges, ätherisches Oel giftig, aber sie enthalten, wie schon Robiquet und Boutron-Charlard*) vor einigen Jahren in einer

*) Pharmaceut. Centralblatt, 1831, pag. 182 u. f.

sehr ausführlichen Arbeit mittheilten, dieses ätherische Oel nicht schon gebildet, und nur durch Zutritt von Wasser kann die Bildung desselben vermittelt werden. Wenn man durch Behandlung mit Alkohol aus den bitteren Mandeln das Amygdalin abgeschieden hat, so kann aus dem Rückstande kein blausäurehaltiges, ätherisches Oel mehr gewonnen werden. Werden bittere Mandeln aber mit Wasser destillirt, so erhält man ein Destillat, welches stark nach bitteren Mandeln riecht und neben dem ätherischen Oel bedeutende Mengen Blausäure enthält. Die Blausäure ist an das Oel gebunden, kann aber davon getrennt werden, und das so befreite Oel ist nach Hertwig, Schrader, Stange nicht mehr giftig, d. h. es wirkt nicht mehr ähnlich der Blausäure. Aufser dem Amygdalin, welches unter Mithilfe von Wasser die Bildung des ätherischen Oels aus den bitteren Mandeln bedingt, enthalten dieselben noch fettes Oel, Eiweifs (Käsestoff), Gummi und Faserstoff.

Das Bittermandelwasser (*Aq. amygdalar. amar. concentr.*) ist eine weifsliche, trübe Flüssigkeit, von durchdringendem Geruch nach bitteren Mandeln, einem eigenthümlichen, ähnlichen Geschmack, und wirkt durch die Blausäure des darin suspendirten und gelösten Bittermandelöls giftig.

Das ätherische Bittermandelöl ist schwerer als Wasser, gelb bis gelbbraun, hat einen ausgezeichnet starken Geruch nach bitteren Mandeln und einen brennend scharfen Geschmack. Man kann es nach Wöhler und Liebig*) von der Blausäure durch Schütteln mit Kalkhydrat und einer Auflösung von Eisenchlorür und nachherigem Destilliren trennen. Dafs dieses so behandelte Oel nicht mehr giftig wirkt, hat, aufser den schon oben Genannten, auch Göppert (Rust's Magazin, Bd. 23, pag. 494) nachgewiesen.

Pflaumbaum.

[*Prunus.* Gattungscharakter: Oberkelch fünfblättrig. Blumenblätter fünf. Kern der Frucht auf beiden Seiten spitz, gerandet.]

Traubenkirsche [*Prunus Padus;* Ahlkirsche. C. 12, O. 1 L. Abbild. Heine, Bd. 4, T. 40; Plant. med., T. 317.]

Der Traubenkirschbaum wächst durch ganz Europa an schattigen und feuchten Orten, und erreicht eine Höhe bis 30 Fufs. Die Rinde ist glatt und rothbraun; die ovalen, am Grunde un-

*) Poggendorff, Annalen, Bd. 26, pag. 325. u. f.

deutlich herzförmigen, in eine stumpfe Spitze auslaufenden Blätter, stehen abwechselnd, sind gestielt, auf beiden Seiten glatt, gegen 2 Zoll lang, und fein gesägt. An der Spitze des Blattstiels stehen zwei runde, grüne oder röthliche Drüsen, an seiner Basis zwei Afterblättchen. Die weifsen Blüthen stehen in 4 — 5 Zoll langen Trauben und riechen angenehm. Die Früchte sind runde, glänzendschwarze Steinfrüchte von der Gröfse einer Erbse. Die Blätter und Rinde haben einen, den bitteren Mandeln ähnlichen Geruch, und einen etwas scharfen Geschmack.

Beim Destilliren der Blätter und Rinde erhält man ein dem Bittermandelöle ähnliches, blausäurehaltiges Oel.

Kirschlorbeerbaum [*Prunus Lauro-Cerasus.* C. 12, O. 1, L. Abbild. Heine, Bd. 4, T. 41; Plenk, T. 383; Plant. med., T. 318.]

Der Kirschlorbeerbaum ist eigentlich in Syrien und Persien zu Hause, wird aber auch im südlichen Europa, in England, gebaut, und im nördlichen Deutschland in Gewächshäusern gezogen. Die Rinde ist aschfarbig, an jüngeren Aesten grün. Die lederartigen, immergrünen Blätter stehen abwechselnd auf kurzen, tiefrinnigen Blattstielen, sind länglich-eirund, zugespitzt, glatt, glänzend, gegen 5 — 6 Zoll lang, 1½ — 2 Zoll breit, an den Rändern etwas umgebogen, am Grunde mit zwei Drüsen versehen, weitläufig, kurz gesägt, mit stark hervorragender Mittelrippe, von oben dunkelgrüner, unten blafsgrüner Farbe. Die schmutzigweifsen Blüthen stehen in Trauben in den Winkeln der oberen Blätter; der Kelch ist einblättrig, die Blumenkrone besteht aus fünf rundlichen, auf dem Kelch befestigten Blumenblättern. Die Steinfrucht ist rundlich glatt, den Kirschen ähnlich, schwarz und enthält einen Kern von Bittermandeln ähnlichem Geschmack.

Der Kirschlorbeer, besonders die Blätter, wirken höchst giftig, und enthalten ein dem ätherischen Bittermandelöl identisches, Blausäure enthaltendes, ätherisches Oel.

Das in den Apotheken gebräuchliche Kirschlorbeerwasser hat dieselben Eigenschaften wie das Bittermandelwasser.

Aufser den schon angeführten Gewächsen enthalten noch mehrere andere Amygdaleen Blausäure, wie *Prunus Cerasus*, *Prunus spinosa*, *Prunus avium* u. s. w.

Blausäure.

Die Blausäure [*Acidum hydrocyanicum*, Cyanwasserstoff-säure] ist eines der furchtbarsten Gifte, und tödtet, wenn sie sich in ihrem koncentrirtesten Zustande befindet, schneller als irgend ein anderes. Je nachdem sie mit Wasser oder Alkohol verdünnt ist, wird also auch ihre Wirksamkeit, wenn auch noch immer höchst energisch, geringer und müssen überhaupt ihre Eigenschaften andere werden. Die koncentrirteste Blausäure nach Gay-Lussac's oder Vauquelin's Methode bereitet*), hat folgende Eigenschaften: Sie ist vollkommen farblos, tropfbar flüssig, sehr flüchtig, röthet das Lackmuspapier schwach, schmeckt nach bitteren Mandeln, anfänglich kühlend, hintennach brennend, im Schlunde ein eigenthümliches, schwer zu beschreibendes, unangenehmes Gefühl erregend, riecht stark nach bitteren Mandeln und selbst der Geruch bringt jenes Gefühl im Schlunde hervor. Bei — 15° wird sie fest, krystallinisch, bei + 27° kocht sie; bei + 7° ist ihr spec. Gewicht 0,7058. Sie verdunstet an der Luft sehr rasch und erzeugt dabei eine Kälte, die hinreichend ist, ihr feste Gestalt zu geben. Sie zersetzt sich leicht und nimmt dabei eine erst gelbliche, später braune Farbe an. Mit Wasser und Alkohol ist sie in jedem Verhältnisse mischbar. Bei der so furchtbaren Wirkung der koncentrirten Blausäure kann man nicht genug Vorsicht anempfehlen, besonders wenn sie auf ihren Geruch oder Geschmack geprüft werden soll; es ist hinreichend, einen dünnen, nur an der äufsersten Spitze benetzten Glasstab hierzu anzuwenden. Unvorsichtiges Einathmen des Dunstes, so wie unvorsichtiges Kosten, hat schon oft die traurigsten Folgen nach sich gezogen. Die medicinische Blausäure, wie sie nach der Vorschrift der preufsischen Pharmacopoe in den Apotheken vorräthig gehalten wird, ist ungleich schwächer an Wirkung, und von viel geringerem Gehalt an wirklichem Cyanwasserstoff. Daher ist auch ihr zugleich etwas alkoholischer Geruch und Geschmack weniger stark; ihr spec. Gewicht bedeutender. Um eine Blausäure auf ihren Gehalt an reinem Cyanwasserstoff zu prüfen, schüttelt man sie mit so vieler Aetzkalilauge so lange, bis ihr Geruch vollkommen verschwunden ist, sodann fügt man ein Eisenoxydul-

*) Berzelius Lehrbuch d. Chem., übers. v. Wöhler, Bd. 1, pag. 647.

oxydsalz hinzu (das Eisenchlorid, welches die preufsische Pharmakopoe vorschlägt, enthält in der That noch hinreichend Eisenchlorür) und behandelt den entstandenen, grünblauen oder braungrünen Niederschlag mit Chlorwasserstoffsäure, welche das zugleich gefällte Eisenoxyd löst, und reines Eisencyanür-cyanid (Berlinerblau) zurück läfst. Hundert Gran preufsische Blausäure sollen 4 Gran Berlinerblau geben, welchen etwa 2 Gran wasserfreie Blausäure entsprechen. Nach einer andern Methode wiegt man sich eine bestimmte Menge destillirtes Wasser ab, etwa 2 Unzen, mischt ungefähr 20 Gran oder beliebig von der zu untersuchenden Blausäure hinzu, und tröpfelt dann so lange eine Auflösung von salpetersaurem Silber hinein, bis kein Niederschlag mehr entsteht, oder aller Geruch nach Blausäure verschwunden ist. Man filtrirt das Cyansilber auf ein gewogenes, kleines Filtrum, süfst aus, trocknet das Cyansilber und wiegt wieder. Zehn Gran Cyansilber entsprechen 2 Gran wasserfreier Blausäure. (Sim.)

Wirkung der Cyanwasserstoffsäure.

Die Cyanwasserstoffsäure gehört zu den diffusibelsten, am flüchtigsten wirkenden Giften. Schon durch Einathmen ihres Dunstes führt sie lethale Folgen herbei *). Sie wirkt ferner vernichtend auf alle thierischen Organismen, ohne Ausnahme, — auf die warmblütigen Thiere jedoch im rascheren Zeitverhältnisse als auf die kaltblütigen **) — und nicht minder nachtheilig auf das Lebensprincip der Pflanzen ***). — Am schnellsten und in-

*) Nach Robert's Versuchen (Annales de Chimie, Bd. 92, pag. 59) brachte das Einathmen der mit Cyanwasserstoffsäure imprägnirten Atmosphäre binnen 1 — 10 Sekunden bei Hunden, Kaninchen, einer Katze und einem Vogel (bei letzterem und dem Kaninchen schon nach 1 Sekunde) Lethalwirkung hervor. Vergleiche auch Granville (in Gerson's und Julius Magazin, 1826, Septbr. u. Oktbr.)

**) Coulon, recherches et considerat. médic. sur l'acide hydrocyanique. Paris 1819. Warmblütige Thiere starben meist binnen 30 Minuten, Frösche erst nach 2 Stunden.

***) Becker, diss. de acidi hydrocyanici vi perniciosa in plantas. Jena 1823 — nach ihm geht sogar das Keimvermögen der Pflanze bei längerem Verweilen in einem Cyanwasserstoffsäurehaltigen Behälter gänzlich verloren — Schreiber (in Schweigger's Journal 1825, Bd. 45, pag. 399 und Geiger's Magazin, Bd. 11, pag. 187) — er fand, wie vor ihm schon Becker, dafs die Vergiftung von der Richtung der Saftbewegung ausging, indem zuerst die unteren Blätter und dann die oberen abstarben; als merkwürdig erscheint es, dafs Pflanzen

tensivsten tritt diese Wirkung dann ein, wenn die Cyanwasserstoffsäure durch Venen-Injektion unmittelbar in die Blutmasse gelangt. So tödtete nach Magendie's Versuchen *) 1 Tropfen koncentrirter Gay-Lussac'scher Cyanwasserstoffsäure, mit 4 Tropfen Alkohol vermischt, schon augenblicklich, indem das Thier (ein Hund) „wie vom Blitz getroffen" leblos zusammensank, und Hertwig **), welcher sich zu seinen Versuchen der Ittner'schen Cyanwasserstoffsäure bediente, fand, dafs Pferde von 20 bis 30 Tropfen, auf diesem Wege beigebracht, schon nach ½ Minute schwindlig wurden, niederstürzten, wobei die Nasen- und Mundschleimhaut ganz blafs, das Athmen sehr erschwert, der Puls klein und sehr beschleunigt, die Pupille stark erweitert wurde, und endlich der Tod unter tetanischen und paralytischen Zufällen erfolgte. In gleich raschem Zeitmafse und noch schneller tödtet diese Säure durch unmittelbares Einathmen ihrer Dünste. Die Injektion in die Luftwege durch die Trachea stimmt in der rasch lethalen Wirkung mit der Veneneinspritzung überein; minder schnell erfolgt der Tod, wenn das Gift in eine frische Hautwunde gelangt ***). Diesen Applikationswegen zunächst kommt die Einspritzung in die serösen Membranen, hierauf die in den Magen und Mastdarm. Hinsichts der Schnelligkeitsbezeichnung dieser Wirkungen, welche so oft im rein metaphorischen Sinne genommen und wobei namentlich mit dem Beiworte „blitzähnlich" Mifsbrauch getrieben wird, erhielt Christison †) folgende Resultate: ⅓ Gran Cyanwasserstoffsäure einem Kaninchen eingeflöfst, tödtete nach 83 Sekunden, 3 Tropfen (welche ⅘ Gran wogen) in gleicher Weise zweien Katzen beigebracht, nach 30 und 40 Sekunden, 4 Tropfen (1⅕ Gran Gewicht) ein Kaninchen nach 30 Sekunden; 25 Gran nach 10 Sekunden; 3 Tropfen einer

---

die selbst Blausäure enthielten, dadurch vergiftet wurden. — Göppert (in seiner vortrefflichen akademischen Schrift: de acidi hydrocyanici vi in plantas commentatio. Breslau 1827) — schon die cyanwasserstoffsauren Dünste brachten vergiftende Wirkungen zu Wege.

*) Annales de Chimie et de Physiologie, Bd. 6, pag. 347, und in der Schrift: Magendie's Vorschriften für die Bereitung einiger neuen Arzneimittel, 5te Auflage, pag. 59.

**) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 597.

***) Auf diese Weise starb der Apotheker Scharring in Wien; ein damit gefülltes Fläschchen zerbrach in der Hand, so dafs etwas von dem Inhalte in die dadurch verursachte Wunde gelangte. Der Tod trat nach 1 Stunde ein.

†) Abhandlung über die Gifte, Nachtrag, pag. 172.

Katze in's Auge gebracht, nach 40 Sekunden, und dieselbe Quantität auf eine frische Wunde applicirt nach 105 Sekunden. Die Wirkungen begannen nach respektive 63, 45, 20, 10 und in einem Falle schon nach 5 Sekunden.

Nach Schubarth's Versuchen *) erfolgte der Tod bald in 3 — 5 Minuten, bald in 30 Minuten und später, wobei stets das Athmen, die Funktion der Lungen, aufhörte, dann das Herz sich noch eine Zeit lang bewegte (was auch von Hertwig und den Verfassern dieses Werkes wahrgenommen wurde, siehe unten); hörte auch dieses auf, so zeigte sich noch oft ein (¼ Stunde anhaltendes) unwillkürliches Muskelzucken bei der Sektion und kontraktile Bewegungen im Dünndarm. Bei intensiver Wirkung der in großer Gabe einverleibten Säure waren Schwindel mit Umstürzen des Thieres und tetanische Krämpfe die Hauptsymptome (nur in einem Falle war der Tetanus fast gar nicht zugegen). Das Athmen hörte schon nach 2 — 3 Minuten auf, während das heftig pulsirende Herz noch bis zur 4 — 6 Minute zitterte, worauf alle Zeichen des Lebens verschwunden waren. Bei langsamerem Tode, wo das Gift daher in geringeren Mengen gegeben wurde, manifestirten sich folgende Symptome: Zuerst Schwindel, hierauf ausnehmend beschleunigter Athem, Puls und Herzschlag, ersterer bei Hunden in dem Maſse, daſs man ihn fast gar nicht genau zählen konnte, während letzterer nicht selten 160 — 180 Schläge in der Minute machte —; Brechneigung (2 Mal bei einem Hunde), heftige Krämpfe in allen Formen, zumal Opisthotonus, unwillkürliche Harn- und Darmentleerungen, Lähmung, zuerst die Hinterextremität befallend, von hier aus nach den vorderen Gliedmaſsen, dem Hals und Kopf sich fortpflanzend, gänzliche Gefühllosigkeit gegen äuſsere, noch so heftige Reize und Verletzungen (wie gegen Stich und Schnitt in verschiedene Theile), mit Unbeweglichkeit des Auges, mit Erweiterung der Pupille, sukcessives Abnehmen der Athemzüge und der Herzschläge bis zum gänzlichen Verschwinden der ersteren, während sich das Herz einige Minuten länger, wiewohl nur matt und in zitternder Bewegung, zusammenzog. Bei der Sektion fand Schubarth in den ersten Fällen (er machte im Ganzen 11 Versuche) im Gehirn so wie im Rückenmarke keine Abnormitäten — in 3 Fällen traf er jedoch zwischen den Hirnhäuten ein Blutextravasat an —; die

*) Hufeland's Journal, 1821, St. 1, pag. 76.

zusammengefallenen und ziegelrothen Lungen von Blut dermafsen strotzend, dafs selbst die kleinsten Gefäfse wie schön injicirt erschienen; das Herz durchaus nicht erschlafft, mit rothbraunschwarzem, schmierigem, theerartigem Blute, welches meist in beiden Herzhälften von analoger Färbung war; im rechten Ventrikel einigemal gröfsere oder kleinere Klumpen dieses so entarteten Blutes; die Arterien meist leer, die Venen stark angefüllt, Magen und Darmkanal durchaus nicht entzündlich geröthet, die Unterleibsvenen stark turgescirend. In 3 Fällen, wo die Sektion gleich nach dem Tode vorgenommen wurde, sah S. im Dünndarm ganz deutliche Bewegungen; auch zogen sich die willkürlichen Muskeln zusammen, während am Herzen nach angebrachten Reizen keine Bewegung zu bemerken war; 16—20 Stunden nach dem Tode waren die Thiere so steif, dafs die Extremitäten derselben nur mit der gröfsten Anstrengung in eine andere Richtung gebracht werden konnten. (Hinsichts des wahrgenommenen Bittermandelgeruchs siehe den Leichenbefund). Hertwig fand in seinen Versuchen stets, dafs sich die Augenbindehaut wie die Nasen- und Mundschleimhaut rasch nach dem Eingeben des Mittels dunkel rötheten; das Herz schlug noch fast 3 Minuten nach dem Tode; bei vorgenommener Venäsektion, während der Wirkung erschien das Blut etwas heller geröthet, und gerann schnell und gleichmäfsig.

Die Verfasser dieses Werkes stellten ihre Versuche an 5 Kaninchen und 2 Pferden in der Königl. Veterinärschule an. Es wurde dazu eine von Franz Simon bereitete Cyanwasserstoffsäure genommen, die eine solche Stärke hatte, dafs 100 Gran derselben 12 Gran Eisencyanürcyanid (Berlinerblau) gaben (mithin 3 Mal so stark als die officinelle Schrader-Ittner'sche Cyanwasserstoffsäure war). Bei einem Kaninchen, dem 8 Tropfen dieser Säure innerlich beigebracht wurden, zeigte sich 15 Sekunden nachher die Wirkung der Vergiftung. Das Thier wurde äufserst unruhig, die Respiration sehr erschwert, es entstanden Krämpfe in den Hinterextremitäten, die bald den ganzen Körper befielen, der Kopf ward nach der Brust hingezogen und 25 Sekunden nach der Beibringung des Giftes erfolgte der Tod. Bei einem anderen Kaninchen, dem wir 6 Tropfen dieser Säure beibrachten, begann die Wirkung schon nach 8 Sekunden. Die Sektion ergab bei allen Kaninchen, aufser der konstant wahrgenommenen Auflösung und Zersetzung des Blutes, nichts bemerkenswerthes; der bekannte Bittermandelgeruch war nur in zwei Fällen beim Oeffnen

des Magens zugegen; die Schleimhäute zeigten sich sämmtlich schwach geröthet, die Lungen waren etwas dunkler als gewöhnlich und strotzten von dunkelm Blute. Einem achtjährigen Pferde wurde ein mit Cyanwasserstoffsäure gefülltes Fläschchen vor die eine Nasenmündung gebracht, die andere zugehalten, und ihm so der Dunst der Säure zugeführt. Nach etwa 5 Minuten wurde die Respiration bedeutend erschwert; die oberflächlichen Adern schwollen an, die Nasen- und Mundschleimhaut röthete sich mehr und mehr, der Puls wurde schnell und häufig. Andere Symptome traten nicht ein. Eine Stunde später wurden demselben Pferde 3 Drachmen Cyanwasserstoffsäure, mit $1\frac{1}{2}$ Unze Wasser vermischt, eingegeben. Nach 2 Minuten grofse Unruhe, Wiehern und Scharren mit den Füfsen, grofse Beweglichkeit der Augen mit dunkler Röthung der Bindehaut derselben, so wie der die Nasen- und Mundhöhle auskleidenden Schleimhaut. Das Athmen wird sehr mühsam und bisweilen aussetzend, die Venen schwellen, zumal die Drosseladern, bedeutend an, die Karotiden arbeiten heftig; nach 5 Minuten wankt das Pferd, zittert am ganzen Leibe, und läfst den Kopf herabhängen. Nach 8 Minuten war der Anfall überstanden — und das Thier wurde wieder munter. Einem anderen an Rotzkrankheit leidenden Pferde wurden 6 Drachmen der obengenannten Cyanwasserstoffsäure durch den Mund beigebracht. Nach 1 Minute stellten sich die Toxikationszufälle ein. Das Thier stürzte zu Boden, der Athem wurde keichend, äufserst mühsam, stofsend, geschah mit Hilfe aller Bauchmuskeln und des Zwerchfells (*respiratio abdominalis*), während die Brustmuskeln mehr und mehr in ihrer Thätigkeit erlahmten; das Herz schlug aufserordentlich heftig und die darauf gelegte Hand wurde etwas davon weggeschnellt; ein Aderlafs ergab flüssiges und geröthetes Blut; das Thier hatte dabei keine Empfindung; ein heftiger tetanischer Krampf mit Rückwärtsbeugen des Körpers (Opisthotonus) bemächtigte sich seiner, die Füfse bewegten sich konvulsivisch; die Mund- und Nasenschleimhaut war auch hier lebhaft geröthet. Nach einigen Minuten wurde das Bauchathmen immer gewaltsamer, das Brustathmen immer schwächer, endlich geschahen die Athemzüge in immer längeren Intervallen, so dafs 1 Athemzug auf 1 Minute fiel, und nach $20\frac{1}{2}$ Minuten erfolgte der Tod. Das Herz schlug noch einige Minuten nach demselben. Der Sektionsbefund ergab die bekannten Thatsachen. Geruch nach Bittermandeln konnte nicht wahrgenommen werden.

Betrachtet man die so eben dargelegten Symptome der Vergiftung durch Cyanwasserstoffsäure, so findet man, dafs zuerst in der Erscheinung die Affektion des Rückenmarks und zwar in seiner motorischen Funktion (woher die tetanischen Krämpfe sich schreiben, die auch nach Strychninvergiftungen in Folge der specifiken Beziehung dieses Alkaloids zu den motorischen Rückenmarksnerven beobachtet werden), namentlich des pneumogastrischen Nerven (Vagus) — woher die Affektion des respiratorischen Systems, welches anfangs in seiner Thätigkeit excitirt, bald aber gänzlich paralysirt wird — sich vor Allem kundgiebt. Schon weit weniger wirkt das Gift auf das dem Nerveneinflusse überhaupt weniger unterworfene Cirkulationssystem, zumal auf das Herz, das meist von Ganglien-Nerven versorgt wird, woher dieses in seiner Thätigkeit weit länger fortfährt. Ob nun aber diese Wirkungen durch primäre Nerven- oder Blutinfektion herbeigeführt werden, darüber sind die Meinungen streitig. Die meisten von denen, welche die erstere Art der Einwirkung annahmen, wie Weinhold, W. Sömmering, Vogt, Schubarth und Christison stützen sich vorzüglich auf die aufser dem Bereiche der gewöhnlichen Absorptionsweise liegende Schnelligkeit, womit die vergiftende Wirkung der Cyanwasserstoffsäure erfolgt. Erwägt man jedoch: 1) dafs durch Hilfe der Imbibition oder der Gewebetränkung eine ungemein rasche Aufnahme in den Säftestrom sehr wohl möglich ist, indem nach J. Müller eine aufgelöste Substanz spurweise schon innerhalb einer Sekunde in die oberflächlichen Kapillargefäfse eines von Epidermis freien Theiles und so in's Blut gelangt (siehe pag. 27); erinnert man sich, dafs 2) nach Hering der ganze Kreislauf innerhalb 25—30 Sekunden beendigt ist (siehe pag. 26); und fügt man noch hinzu, dafs 3) nach Krimer Cyanwasserstoffsäure bei ihrer inneren Beibringung in den vergiftenden Dosen schon durch ihren Dunst wirke, indem sie auf der Zunge, durch die thierische Wärme verdunstend, eingeathmet und in das Lungenblut übergeführt wird: so kann diese Schnelligkeit kein Hindernifs mehr für die primäre Blutinfektion (durch die erst sekundär das Nervensystem und zwar, wie bereits erwähnt worden, das Spinalsystem und der Vagus afficirt werden) abgeben, ganz abgesehen davon, dafs beim Menschen keine Vergiftung durch Cyanwasserstoffsäure bekannt ist, wo die Toxikationszufälle früher als nach 1—2 Minuten eingetreten, was auch bei den Hertwig'schen und unseren Versuchen an Pferden sich also herausstellte. Nächstdem sprechen

aber auch noch folgende Thatsachen gegen eine primitive Nerven- wohl aber für eine primitive Blutinfektion: 1) Fand selbst Schubarth*), dafs 10—15 Tropfen Ittner'sche Cyanwasserstoffsäure auf den Speichennerven gebracht, durchaus keine Wirkung hatten. Dieselben Beobachtungen machte Orfila**), denenzufolge diese Säure auf alle Gewebe ihre Wirkung ausübt, die Nerven allein ausgenommen; 2) sahen Viborg***) und Krimer†), dafs die immediate Applikation dieses Giftes auf die Centralorgane des Nervenlebens (Gehirn und Rückenmark, und selbst nicht auf die blofsgelegte Medullarsubstanz derselben) durchaus nicht wirke. 3) Beobachtete Wedemeyer††), dafs die Durchschneidung des Rückenmarks zwischen dem letzten Rücken- und dem ersten Lendenwirbel (so dafs vollständige Lähmung der Hinterextremität eintrat, und wo demnach an eine Nervenleitung nicht zu denken war), die in eine Wunde der Hinterextremität gebrachte Cyanwasserstoffsäure binnen 1 Minute Toxikationszufälle hervorrief, welche nach 12 Stunden mit dem Tode endigten; 4) erfolgte keine Wirkung nach 72 Stunden, wenn Emmert†††) die Bauchaorta unterband und hierauf genannte Säure in eine Fufswunde des Thieres einbrachte, während die Vergiftung nach Abnahme der Ligatur schon innerhalb ½ Stunde eintrat; 5) bestätigte Bouillaud††††) die bereits schon früher von Barry gemachte Beobachtung, dafs die Applikation der Schröpfköpfe auf die mit Cyanwasserstoffsäure vergiftete Wunde jede nachtheilige Wirkung verhindere, die aber nach Abnahme derselben sogleich erfolge; 6) sah Stevens α) in einem Falle 60 Blutegel nach einander sterben, welche einem durch Cyanwasserstoffsäure Vergifteten angesetzt worden waren; 7) spricht der in vielen Fällen deutlich wahrnehmbare Geruch nach Cyanwasserstoffsäure für eine Aufnahme dieses Giftes in's Blut (siehe Sektionsbefund); 8) wurde dasselbe aber auch im Blute

*) Horn's Archiv, 1824, Januar und Februar, pag. 70.

**) Diction. de médec., frei bearbeitet von Meifsner, Bd. 5, pag. 389.

***) Acta societ. reg. Hafniens. 1821, pag. 240.

†) Horn's Archiv, 1826, November und December, pag. 416.

††) Versuche über das Nervensystem, pag. 241.

†††) Diss. de venenat. acidi borussici effectibus. Tübingen 1805.

††††) Archives générales de médec., Bd. 11, deutsch mitgetheilt in Gerson's Magaz. 1827, Hft. 1, pag. 161.

α) Die Humoralpathologie nach Stevens von Steinheim. Hamburg 1833, pag. 41.

selbst auf chemischem Wege nachgewiesen, durch Emmert*) und Krimer. Letzterer entdeckte die Cyanwasserstoffsäure im Herzblute eines Thieres, welches demselben auf die Zunge gebracht worden**). Und diese Einwirkung der Cyanwasserstoffsäure auf den Quell alles Lebens, das Blut, weicht von der, der anderen narkotischen Substanzen, zumal durch Mohnsaft, Tollkirsche, Stechapfel, Schierling, Bilsenkraut u. a. hervorgebrachten ganz wesentlich ab. Während die letztgenannten Giftstoffe nämlich das Blut von seiner dynamischen Seite angreifen, Kongestion und heftigen Orgasmus herbeiführen, und daher auch durch rasche Blutentleerungen, kalte Behandlung und Darreichung von Pflanzensäuren (welche gegen diesen Blut-Orgasmus hauptsächlich gerichtet sind) sich in ihren vergiftenden Wirkungen beschränken lassen, greift die Cyanwasserstoffsäure das Blut hauptsächlich von seiner organischen Seite, in seinen Mischungsverhältnissen (in seinen Qualitätsbestimmungen) an, zersetzt, entmischt dasselbe in einer Weise, dafs, wenn sie in dazu hinlänglicher Quantität genommen wurde, kein Mittel diese substantiellen Störungen in der Blutkrasis auszugleichen im Stande ist, woher es auch thatsächlich an einem eigentlichen Antidot der Cyanwasserstoffsäure bis jetzt mangelt — und wohl auch stets mangeln wird — da ja auch in Wahrheit das noch im meisten Ruf stehende Ammoniak lediglich auf Erweckung des unterdrückten Nervenlebens, zumal in der Ganglien- und Rückenmarks-Sphäre, hinzielt, demnächst als rein dynamisches Gegenmittel sich darbietet und mithin auch die auf organische Zersetzung der Blutmasse hinwirkende Vergiftung durch Cyanwasserstoffsäure nicht aufheben kann. Hierzu kommt noch, dafs diese Wirkung auf die lebendige Blutkrasis äufserst rasch und mit grofser Intensität erfolgt.

Was noch entschiedener auf die hier niedergelegte Ansicht über die Wirkung der Cyanwasserstoffsäure hinweist, ist die der Erfahrung entlehnte Thatsache, dafs dieses Mittel, wenn auch nur in sehr kleinen medikamentösen Gaben längere Zeit fortgebraucht, plötzlich die Lebensflamme zu erlöschen im Stande ist (durch sukcessive Anhäufung im Blute bis zu einem Punkte, wo dasselbe in hinreichender Menge darin vorhanden ist, um seine zer-

*) Meckel's Archiv, Bd. 4, Hft. 1, pag. 20.
**) Christison, Abhandl. über d. Gifte, pag. 779.

setzende Wirkung auszuführen), ohne dafs irgend welche darauf hindeutende (oder warnende) Zufälle sich einstellen*). So berichtet Baumgärtner**) einen solchen Fall, wo ein Kranker 2 Monate lang Cyanwasserstoffsäure (nach der Ittnerschen Bereitung, zu 10 Tropfen p. d.) genommen, ohne dafs irgend welche bedenkliche Zufälle sich manifestirten, als man ihn eines Morgens mit allen Vergiftungs-Zufällen behaftet fand. Dasjenige Princip, welches nun diese eigenthümliche Wirkung auf die Blutkrasis hervorbringt, scheint uns hauptsächlich das Radikale der Cyanwasserstoffsäure, der Blaustoff (Cyan) zu sein.

Vergiftungssymptome der Cyanwasserstoffsäure.

Auf den menschlichen Organismus wirkt die Cyanwasserstoffsäure ganz in analoger Weise. Wird sie in einer gröfseren Gabe angewendet, so bewirkt sie nach den Selbstversuchen von Coullon***) Schwere des Hauptes, dumpfen Kopfschmerz, ungemeine Beängstigung; Born†) will davon auch Exkoriationen auf der Zunge und der innern Wangenseite bemerkt haben. In noch gröfseren Gaben bewirkt sie grofse Abspannung, Gefühl von subitaner Schwäche, Schwindel, Schlafsucht, Sausen vor den Ohren, aufserordentliche Beängstigung in der Präkordialgegend und Herzklopfen, wobei die Diaphorese und Diurese stark vermehrt werden und unwillkührliche Harn- und Darmausleerungen erfolgen; die Affektion des Rückenmarks charakterisirt sich durch Gliederzittern, Konvulsionen; trismusartige und leichtere tetanische Zufälle. Endlich in den vergiftenden Gaben bildet sich ein tetanischer Zustand (*Emprosthotonus*, *Opisthotonus*), Konvulsionen, Lähmung der Gliedmafsen, ungemein beengte, schnarchende Respiration, Umnebelung und Trübung der Sinnesorgane, heftiger Schwindel, Ohnmacht aus, und der Tod erfolgt nach einigen Minuten.

In dem Augenblicke als ein Mann wegen eines so eben begangenen Diebstahls festgenommen werden sollte, zog er ein fest versiegeltes Fläschchen hervor, schlug ihm den Hals ab und

---

*) Conf. Hufeland, in dessen Journal, Bd. 52, St. 1, pag. 98. und Bd. 57, St. 1, pag. 114; Harlefs, in dessen Rheinischen Jahrbüchern, Bd. 4, St. 1, pag. 199 und G. A. Richter, dessen Arzneimittellehre, Bd. 2, pag. 514.

**) Medicinisch-chirurgische Zeitung, 1829, Jan., pag. 377.

***) A. a. O., pag. 127.

†) Rust's Magazin, Bd. 13, pag. 282.

verschluckte den gröfsten Theil seines Inhalts, der etwa 1 Unze Flüssigkeit betrug, und einen so penetranten Bittermandelgeruch ringsum verbreitete, dafs alle Anwesenden davon ergriffen wurden und sich betäubt fühlten. Nachdem er noch einige Schritte taumelnd gemacht, sank er lautlos zusammen. Vier bis fünf Minuten darnach fand ihn der herbeigerufene Arzt gerade ausgestreckt, völlig leblos, ohne Puls, ohne Athem. Nach einigen Minuten erfolgte noch eine einzige ausserordentlich heftige und tiefe Exspiration, wodurch die Rippen fast bis an die Rückenwirbel hingezogen wurden und die Brust von Aufsen hohl erschien; Hände und Füfse waren eiskalt, das Gesicht eingefallen, schmuzziggrau, das Auge halb geöffnet, noch glänzend aber reizlos, Unterleib und Brust noch warm und schweifsbedeckt. Binnen $1\frac{1}{2}$ Minute erfolgten noch zwei solche tiefschnarchende Athemzüge mit derselben konvulsiven Bewegung der Brustmuskeln, und hierauf kein Lebenszeichen mehr*) In zwei andern ähnlichen Fällen trat der Tod nach 5**) und 2 Minuten***) ein. Nach Christison ist die Ermittlung des Eintritts der Wirkung für die gerichtliche Untersuchung von ungemeiner Wichtigkeit. In einem von ihm citirten†) interessanten Kriminalfalle fand man Denata (das Dienstmädchen eines Apothekers, die von dem Lehrling ihres Herrn schwanger war) in bequemer Lage im Bette ausgestreckt, die Arme über den Rumpf gekreuzt, die Bettdecke bis an's Kinn gezogen. Neben ihr lag eine enghalsige Flasche, welche ungefähr 5 Drachmen Cyanwasserstoffsäure enthalten haben mochte, mit einem Korkstöpsel verschlossen und mit einem Papier umwickelt. Es entstand nun die Frage: ob Denata, nachdem sie jene grofse Quantität Cyanwasserstoffsäure genommen, noch so viel Besinnung gehabt habe, die Flasche mit dem Kork zu verschliefsen, in Papier zu wickeln, die Bettdecke in Ordnung zu bringen und die Flasche neben sich zu legen. Christison, welcher erst diese Frage entschieden negirte, fand sich späterhin durch die eigenen (oben mitgetheilten) Resultate hinsichts der Schnelligkeitsermittlung der eintretenden Vergiftung und durch andere ihm bekannt gewordene analoge Fälle††) be-

*) Hufeland's Journal, 1815, St. 1. pag. 85.
**) Horn's Archiv, 1813, pag. 510.
***) Kopp's Jahrbücher d. Staats-Arzneikunde, Bd. 10, pag. 686.
†) Abhandl. über die Gifte, pag. 786 und Nachtrag dazu, pag. 177.
††) In dem einen von Dr. Gierl mitgetheilten Fall (medicinisch-chirurgische Zeitung, 1829, Jan., pag. 396), wo die Vergiftung durch 4 Unzen Cyanwasser-

wogen, dieselbe Frage im affirmativen Sinne zu beantworten, indem Alles zur Genüge darthue, dafs grofse Gaben Cyanwasserstoffsäure bisweilen keinesweges so rasch zu wirken beginnen als es gewöhnlich in figurlicher Bezeichnung angegeben werde; denn in einem seiner Versuche (s. oben) begannen 4 Tropfen der koncentrirten Säure, die 2 Skrupeln der (in England) officinellen Cyanwasserstoffsäure aequivalent sind, erst nach zwanzig Sekunden auf ein Kaninchen zu wirken, und für ein so kleines Thier sind 2 Skrupel sicherlich eine eben so grofse Gabe als 5 Drachmen für ein erwachsenes Mädchen. Da nun überdies in dem vorliegenden Kriminalfalle zugleich sich thatsächlich herausstellte, dafs Denata Tages zuvor das Konat eines Abortus an sich, wiewohl fruchtlos, vorgenommen, so ward der Angeklagte freigesprochen. Es ist übrigens nicht aufser Acht zu lassen, dafs die Stärke der zur Vergiftung benutzten Säure (ob sie im koncentrirten oder verdünnten Zustande gewesen), die ganze Individualität des sich Vergiftenden, sein geistiger und Gemüthszustand, der leere oder gefüllte Magen auf die Celerität dieser Wirkung wesentlichen Einflufs haben. Wir reihen hier noch einen sehr interessanten Fall an, wo die Vergiftungssymptome zwar eintraten, jedoch das genommene Quantum Cyanwasserstoffsäure zur absoluten Tödtung nicht hinreichend war*) Ein praktischer Arzt zu Rennes, in Frankreich, welcher des Versuches halber Morgens ohne Beschwerde einen Theelöffel von der ein Jahr vorher von ihm bereiteten (Scheel'sche) Cyanwasserstoffsäure zu sich genommen, verschluckte nach dem Mittagsessen noch einen zwei-

---

stoffsäure geschah (welche 4 Procent reine Säure enthielt), wurde das (aus freier Wahl) vergiftete Individuum, ein Apothekergehilfe, in folgendem Zustande angetroffen: die Bettdecke war bis auf die Brust hinaufgezogen, der rechte Arm unter der Decke gerade ausgestreckt, der linke im Ellenbogengelenk gebogen, auf jeder Seite des Bettes lag ein leeres Zwei-Unzen-Fläschchen. In dem zweiten Falle (mitgetheilt in Buchner's Repert., Bd. 21, pag. 313) wurde ein Apothekerlehrling von seinem Herrn nach dem Keller geschickt, um daraus *Kali carbonicum* zu holen. Nach einigen Minuten vernahmen seine Kollegen seinen ängstlichen Ruf „Hirschhorn", eilten in den Keller und fanden den Unglücklichen auf den unteren Stufen desselben, indem der ihnen noch das Wort „Blausäure" entgegenlallte und dann (etwa 3 Minuten nach dem Hinabsteigen) verschied. Er hatte aus Versehen Cyanwasserstoffsäure zu sich genommen, und aus dem Zustande der Artikel im Keller ergab es sich deutlich, dafs er über die rapide Wirkung bestürzt, nach Ammoniak gesucht, ohne dafs es ihm gelang, die Bedeckung der Flasche abzunehmen.

*) Revue médic. 1825, Fevrier, deutsch mitgetheilt in Horn's Archiv, 1825, pag. 457.

ten Theelöffel derselben (jedoch nach Vauquelin's Methode bereiten) Säure. Als er sein Laboratorium verliefs, fühlte er Verwirrung in seinem Kopfe, kehrte wieder um, gab durch ein Paar Worte seine Besorgnifs zu erkennen und stürzte besinnungslos hin. Es stellte sich nun eine mehr und mehr zunehmende Dyspnö mit geräuschvoller, rasselnder Respiration ein; Extremitäten kalt, Puls kaum zu fühlen, Gesicht geröthet und aufgetrieben, Papille unbeweglich und erweitert, Mund (aus dem ein Geruch nach bittern Mandeln hervordrang) verzerrt; die Zähne so fest verschlossen, dafs nichts hinunter gebracht werden konnte; der Trismus nimmt zu, es erfolgen heftige, schnell vorübergehende Zuckungen und tetanische Krämpfe; die Magengegend bläht schnell auf. Nach etwa 2½ Stunden, während welcher die Rettungsversuche angewendet worden waren, kehrte die Besinnung zurück und der Kranke stiefs nun stets die Worte aus: „Ich habe Blausäure genommen, gebt mir Luft und lafst mich sterben." Allmählig gelangte er wieder zu dem Besitz des intellektuellen Vermögens, und er verordnete sich nun selbst Sinapismen auf die Fufssohlen und an die Waden, nebst einem drastischen Lavement. Nach jeder Stuhlausleerung stiefs er eine grofse Menge Gas aus, das stark nach Cyanwasserstoffsäure roch. Die vollständige Herstellung erfolgte erst nach 13 Tagen, während welcher Zeit er noch oft an gefahrdrohender Dyspnö litt, zumal wenn er sich im Bett umdrehte und wenn er des Nachts erwachte.

Gegengift und Heilverfahren.

Die Rapidität der Wirkung einerseits, und andererseits die specifike Art dieser Wirkung (siehe oben) machen es erklärlich, wefshalb wir kein sicherwirkendes Antidot gegen Vergiftung durch Cyanwasserstoffsäure haben. War die Gabe zur Effektuirung der Vergiftung vollkommen hinreichend — so vermag kein Gegenmittel, weder Ammoniak, noch Chlor, weder Sturzbäder noch Terpentinöl — den Tod abzuwehren; andererseits fragt es sich, ob, wenn die Säure in einer für die Vergiftung unzureichenden Gabe genommen worden, wohl auch ohne Antidot Genesung erfolgt wäre, wie wir dies ganz deutlich in unserem oben angeführten Versuche am Pferde gesehen haben, welches nach einer Dosis von drei Drachmen einer Cyanwasserstoffsäure, die dreimal so stark, als die officinelle war, nach 8 Minuten sich vollständig ermunterte. Hätte man nun nach 2—3 Minuten, wo die beunruhigendsten

Symptome eintraten, irgend eins der gedachten Gegenmittel oder ein anderes mit Erfolg angewendet, so würde man natürlich diesem allein die Wiederherstellung zugeschrieben haben, statt dafs sich einige Minuten später das Pferd von selbst erholte. Ja Hertwig*) sah, dafs Pferde von 2 Drachmen Ittner'scher Cyanwasserstoffsäure, unter röchelndem Athem nach 1—2 Minuten niederstürzten, die Augen verdrehten und Konvulsionen bekamen, aber nach 6 bis 10 Minuten wieder aufstanden und nach Verlauf 1 Stunde ganz munter waren. Den meisten Ruf als sogenanntes Antidot der Cyanwasserstoffsäurevergiftung hat sich das Ammoniak erworben, welches zuerst von Murray**) und Buchner***) zu diesem Behufe empfohlen, von Orfila anfangs als unwirksam †) betrachtet, dann wieder in Dunstform bisweilen (wenn nämlich das Gift nicht in zu grofser Gabe verschluckt worden) hilfreich befunden ††), von Schubarth †††) in 2 Fällen an Hunden für durchaus unvermögend erprobt wurde. Von dieser Unwirksamkeit des Ammoniaks ganz abgesehen, wirken auch die cyanwasserstoffsauren Alkalien, nämlich das mit dieser Säure gesättigte Kali und Ammoniak, gleichfalls bedeutend giftig, wie sich dies aus zwei Versuchen von Schubarth ††††) ganz deutlich erkennen läfst. In dem einen Versuche wurden 20 Tropfen Ittner'sche Cyanwasserstoffsäure (von welcher 60 Tropfen ohngefähr einen Skrupel wiegen), mit Aetzammoniakflüssigkeit übersättigt, einem Hunde von mittlerer Gröfse eingegeben. Pupillenerweiterung, nach 5 Minuten Niederstürzen, Krampfanfälle und Konvulsionen, kurz alle Symptome der Cyanwasserstoffsäurevergiftung und nach 20 Minuten der Tod. Derselbe pathologische Befund. Bei der Sektion fand man das Gewöhnliche nach Cyanwasserstoffsäurevergiftung im Herzblute und den Hirnhöhlen, konnte der Bittermandelgeruch deutlich percipirt werden. Dasselbe Resultat nach Darreichung von 25 Tropfen mit Aetzkaliflüssigkeit übersättigter Cyanwasserstoffsäure. Nach 10 Minuten trat Tetanus ein,

---

*) A. a. O., pag. 295.

**) Edinb. philosoph., Journal 1822, Juli, pag. 124, deutsch mitgetheilt in Horn's Archiv 1822, Nov. u. Dec., pag. 507 und in Froriep's Notizen, Bd. 12, No. 8, pag. 118.

***) Toxicologie, 2te Auflage, pag. 388.

†) Toxicologie génér., Th. 2, pag. 167.

††) Archives générales de médec., Bd. 2, pag. 392,

†††) Horn's Archiv, 1824, Jan., Febr., pag 68 und 69.

††††) A. a. O., pag. 74 u. 75.

der bis an den nach 6 Stunden erfolgenden Tod anhielt. Bei der Sektion des erwachsenen Hundes fand sich Alles eben so, wie bei den durch Cyanwasserstoffsäure getödteten Thieren. Auch die Verfasser fanden die Unwirksamkeit des Ammoniaks bestätigt. Sie gaben einem Kaninchen nur 2 Tropfen der zu ihren Versuchen benutzten und oben angegebenen Cyanwasserstoffsäure und sogleich ½ Drachme mit Wasser verdünnten Salmiakgeist — nach 35 Sekunden starb das Thier. Will man übrigens ein Ammoniakpräparat anwenden, so verdient das reine (Aetz-) Ammoniak vor jedem andern den Vorzug, nur gebe man es in verdünnter Form, also etwa 10—15—20 Tropfen *Liq. Ammon. caustic.*, mit Wasser vermischt, oder mit etwas Schleimigem, und wiederhole diese Gabe in kurzen Zwischenräumen; gleichzeitig gebe man diese Flüssigkeit, zu 20—30 Tropfen in einem Klystir, gleichfalls mit Schleimflüssigkeit oder Wasser vermischt, halte ein Fläschchen mit Aetzammoniakflüssigkeit vor die Nase, lege ein damit getränktes Zeug auf die Stirn, reibe die Flüssigkeit in die Schläfengegend und den Vorderkopf, bringe sie in etwas verdünntem Zustande selbst in die Nasenhöhle, wasche mit dieser diluirten Flüssigkeit die etwa wunden Hautstellen ab, worauf Cyanwasserstoffsäure eingewirkt hatte. Das Chlor, zuerst vom Riauz*) empfohlen, vom Apotheker Simeon**) und Orfila***) in seiner antidotischen Wirksamkeit gegen Cyanwasserstoffsäurevergiftung bestätigt gefunden, ist gleichfalls kein sicheres Gegenmittel, wenn gleich Orfila dasselbe für das verhältnifsmäfsig noch am sichersten wirkende Antidot hält. Er liefs die Thiere den Dunst von Wasser einathmen, welches mit dem 4ten Gewichtstheile Chlorgas geschwängert war. Es ist dieses Mittel auch in seiner flüssigen Gestalt (als sogenanntes *Aqua oxymuriatica*) innerlich zu 1 Esslöffel und äusserlich in Klystirform angewendet worden. Auch hier scheint die gasige Form die wirksamste, wenn gleich die gefährlichste zu sein (wegen der leichten Verletzung der Luftwege); man lasse daher mit grofser Vorsicht die aus Chlorkalk und Chlorwasserstoffsäure entwickelten Chlorgasdämpfe einathmen. Die 2 Versuche an Kaninchen, welche die Verfasser mit der Chlorine anstellten, liefen schlecht ab. Einem Kaninchen wurden 3 Tropfen Cyanwasserstoffsäure (nach der Simon'schen Bereitung)

*) Buchner's Repert., Bd. 12, pag. 141.
**) Archives générales de médec., Bd. 20, pag. 394.
***) Archives générales, Bd. 20, pag. 39.

durch den Mund beigebracht, und unmittelbar darauf 1 Drachme Chlorkalk mit 1 Drachme destillirtem Wasser vermischt, nachgegeben. Dessenungeachtet stellten sich nach 15 Sekunden Vergiftungssymptome, und nach 60 Sekunden der Tod ein. Einem andern Kaninchen wurde das Glas mit derselben Säure, etwa 30 Sekunden lang, unmittelbar vor die Nase gehalten, und hierauf sogleich ein Glas mit verdünntem Chlorwasser. Nach 1 Minute stellten sich Schwindel, Zucken in den Gliedern, Krämpfe im Halse ein, der Kopf wurde gegen den Rücken gezogen, und in 2 Minuten erfolgte der Tod. Emmert*) hat Terpentinöl und Herbst**), gestützt auf seine glücklichen Versuche, die kalten Uebergiefsungen, als das sicherste Antidot empfohlen. Home***) rettete einen durch Cyanwasserstoffsäure vergifteten und dem Tode nahen Hund durch Oeffnen der Jugularvene, worauf er sich bald erholte. Rasche Blutentleerungen (wozu man immer eingerichtet sein kann) und namentlich aus der Jugularis, und kalte Sturzbäder scheinen uns vor allen vorgeschlagenen Gegenmitteln noch die vorzüglichsten zu sein, und verdienten jedenfalls eine mehrfache Berücksichtigung bei etwanigen Thierversuchen.

Sektionsbefund.

Die nach Vergiftungen durch Cyanwasserstoffsäure angetroffenen pathologischen Veränderungen bestehen hauptsächlich in Folgendem: die grofsen Blutbehälter des Gehirns, so wie dessen Häute von einem auffallend gedunkelten, in's Blauschwarze spielenden Blute strotzend; das linke Herz und die grofsen arteriellen Blutgefässe meist leer, das rechte Herz und die venösen Gefäfse mit einem dem Hirnblute analogen Blute angefüllt, welches, wiewohl flüssig, (in mehreren Fällen, war es im Herzen und den Gefäfsen koagulirt) doch von ölartiger, thraniger, dickflüssiger Konsistenz ist, und sehr oft einen auffallenden Bittermandelgeruch (im Gehirn und im Herzen) verbreitet, die Lungen von einem analogen Blute stark turgescirend, die Schleimhaut der Verdauungswege mehr oder weniger geröthet, die Magen- und Darmkontenta gleichfalls sehr oft einen Bittermandelgeruch verrathend, die grofsen venösen Unterleibsorgane, zumal die Leber und Milz,

*) Hufeland's Journal, Bd. 40, St. 3, pag. 66. n. 68.

**) Ueber den Nutzen der kalten Begiefsungen bei Vergiftungen durch Blausäure, in Meckel's Archiv, 1828, No. 2, April, pag. 208.

***) Froriep's Notizen, Bd. 4, pag. 224.

so wie die Niere, blutreich. Was das Aeufsere der Leichen betrifft, so werden sie bald sehr steif, gehen auch rasch in Fäulnifs über. Hufeland*) macht besonders auf das glänzende und feurige, wiewohl, was auch Hertwig**) bestätigt fand, ganz reizlose Auge aufmerksam. Wenn Dr. Paris***) diese Augenbeschaffenheit für vollig charakteristisch und schon eine Vergiftung durch Cyanwasserstoffsäure beweisend hält, so ist dagegen einzuwenden, dafs sie keinesweges ein konstantes Symptom ist, und andererseits auch nach anderen Krankheiten wie bei Choleraleichen (die aussehen, als ob sie lebten, während die Lebenden aussahen, als ob sie bereits todt wären), bei Vergiftung durch Kohlendunst und auch in tödtlich abgelaufenen Fällen von epileptischen Paroxysmen beobachtet worden ist†). Der Gesichtsausdruck ist in der Regel ruhig, als ob die Leichen schliefen. Die meisten Beobachtungen sprechen dafür, dafs das Herz nach dem Tode seine Reizbarkeit dermafsen verloren habe, dafs es auch für den stärksten galvanischen Reiz unempfänglich bleibt, und Hufeland††) hält diese Lähmung der Herzthätigkeit für den Hauptgrund des Todes. Allein die Hertwig'schen sehr sorgfältigen und ganz sachgetreuen zahlreichen Versuche widersprechen dem geradezu, indem noch 15—20 Minuten nach dem Absterben der Thiere Nerven und Muskeln für das galvanische Fluidum sehr empfänglich sich zeigten, auch zeigten sie, dafs die wurmförmige Darmbewegung eben so lange besteht, und andererseits ergiebt es sich aus den Versuchen von Schubarth, Hertwig und den Verfassern, dafs die Herzthätigkeit noch 2—3 Minuten nach dem Tode des Thiers, selbst im verstärkten Mafse anhält und erst dann allmählig erlischt. Was den Bittermandelgeruch betrifft, der oftmals bei der Oeffnung des Schädels, des Rückenmarkkanals, der Brust- und Unterleibshöhle auf aufserordentlich penetrante Weise entgegendringt, so ist auch er als kein ganz konstantes Symptom zu betrachten, indem nach den musterhaften Versuchen und Beobachtungen Schubarth's†††) das Vorhandensein

*) Hufeland's Journal, Bd. 40, pag. 86. Er sagt in dieser Beziehung: „das Auge war so glänzend wie bei dem feurigsten Jünglinge im heftigsten Affekt."

**) A. a. O., pag. 597.

***) Lond. med. and phys. Journ., Bd. 57, pag. 151.

†) Christison, a. a. O, pag. 792.

††) Hufeland's Journal, Bd. 52, Jan., pag. 89.

†††) A. a. O., pag. 89.

dieses Geruchs (der, wo er angetroffen wird, allerdings einen Hauptstützpunkt für die Annahme einer Vergiftung durch Cyanwasserstoffsäure und der sie enthaltenden Substanzen abgiebt) an verchiedene Bedingungen gebunden ist, die theils von der Verschiedenheit der Gabe, des Ortes der Vergiftung, so wie des Ortes wo der Leichnam liegt, von der Temperatur oder Beschaffenheit des Sektionsortes, und endlich davon bestimmt werden, wie lange der Leichnam gelegen hat. Freie Luft, Trockenheit und Kälte des Ortes wo die Vergiftung geschah oder der Leichnam liegt, absorbirten jeden Geruch nach Bittermandeln, während die entgegengesetzten Bedingungen, wie verschlossener Raum, Feuchtigkeit und Wärme, diesen Geruch sehr markirt hervortreten liefsen. Mit diesen Resultaten stimmen die Hortwig'schen und unsere, im freien Raume gemachten Versuche ganz überein. Nächstdem ist nach Schubarth*) auch die Gabe von ganz verschiedenem Einflufs auf diesen Geruch. Er fand nämlich, dafs bei Einverleibung einer grofsen Quantität der Säure, die schon nach 4—10 Minuten den Tod zu Wege brachte (versteht sich wenn die oben angegebenen Ortes-Temperatur- und Luftverhältnisse nicht dagegen wirkten), bei der Sektion einen deutlichen Bittermandelgeruch in den Hirnhöhlen, im Herzen, den Lungen, so wie in dem Venenblute wahrgenommen wurde, gleichviel ob er die Leichenöffnung gleich nach dem Tode, oder mehrere Stunden nachher vornahm; war jedoch die Gabe der Säure im Verhältnisse zum Thier kleiner, so dafs es einen längeren Todeskampf zu bestehen hatte, athmete dasselbe eine grofse Menge Cyanwasserstoffsäure aus (dergestalt, dafs diejenigen, welche nahe dabei standen, von Kopfschmerz und Schwindel ergriffen wurden), so fand er, bei der unmittelbar nach dem Tode vorgenommenen Sektion auch nicht eine Spur jenes Geruches in allen den genannten Organen. Habe sich demnach ein Mensch mit Cyanwasserstoffsäure bei verschlossenen Fenstern und Thüren vergiftet und davon so viel zu sich genommen, dafs absoluter Tod folgen mufste, so werde man nicht allein schon im Zimmer sondern noch mehr bei der Sektion den Bittermandelgeruch percipiren, wenn nicht etwa schon Fäulnifs eingetreten ist. Sei diese Vergiftung jedoch an einem dem freien Luftstrome zugänglichen Orte geschehen, habe der Todeskampf länger gedauert, der Leichnam längere Zeit an einem feuchten Orte gelegen oder sei er Sturm und Re-

*) Horn's Archiv, 1823, Juli, August, pag. 51.

gen ausgesetzt gewesen, bevor die Sektion gemacht worden, so könne und werde es sich hier wohl ereignen, dafs keine Spur jenes eigenthümlichen Geruchs bei der Leichenöffnung wahrzunehmen sei. In Betreff der eigengearteten oder richtiger entarteten und mit Recht für (*ceteris paribus*) pathognomonisch angesehenen Blutbeschaffenheit einigen sich die meisten thatsächlichen Beobachtungen dahin, dafs das Blut eine schwarzbraune, dunkelblaue, in's Schwarze überspielende Färbung und eine ölige, schmierige, dickflüssige Konsistenz zeige. Bemerken müssen wir, dafs das Blut dieses Kolorit und diese Konsistenz unmittelbar nach dem Tode und während des Todeskampfes in unseren Versuchen nicht offenbarte, dafs vielmehr das venäscrirte sowohl wie das aus dem Herzen gelassene von kirschrother aber ganz gehörig fluidisirter Beschaffenheit war. Der längere Aufschub der Sektion mag auch hierauf einen bestimmenden Einflufs ausüben. Mertzdorff*) macht noch besonders auf die ganz in's Dunkelblaue fallende Farbe der Galle aufmerksam, die er in zwei Fällen beobachtete; die Lungen waren in dem einen Falle violett gefärbt und mit einem ähnlichen Blute angefüllt, die vorderen Herzhöhlen strotzten von flüssigem, doch mit etwas Koagulum vermengtem Blute, die Magenschleimhaut war bedeutend geröthet, zumal in der Nähe der Kardia und des Pylorus, wo sich ordentliche Blutstriemen zeigten; die Kopfgefäfse und grofsen Blutbehälter strotzten von einem violetten Blute. In dem von Hufeland angeführten Falle zeigte das Gesicht das Bild eines ruhig Schlafenden, die Augen waren halb geöffnet und glänzend, der Mund natürlich geschlossen, Rücken und Nacken steif und starr, auf ersterem eine Menge Todtenflecke; der Leichnam verbreitete einen starken Geruch nach bittern Mandeln. Bei Durchschneidung der Kopfbedeckungen triefte sehr viel schwarzblaues Blut aus den *Vasis emissariis* entgegen, so dafs die ganze Menge des auf diese Weise ausfliefsenden Blutes über 2 Pfund betrug, das stark nach bittern Mandeln roch. Nach Wegnahme des Schädels zeigte sich die harte Hirnhaut mit vielem dickflüssigen schwarzen Blut überzogen, und alle ihre Gefäfse wie injicirt. Gleichzeitig drangen, noch ehe die Hirnhaut weggenommen werden konnte, zwischen den beiden Hemisphären und dem *Processus falciformis* über 22 Unzen dickflüssiges blauschwarzes Blut hervor, welches so stark nach bittern Mandeln roch, dafs es die Nase empfindlich

*) Horn's Archiv, 1823, Juli und August, pag. 51.

afficirte; die anderen Hirnhäute, die *Plexus chorioidei*, so wie die Hirnsubstanz strotzten von einem ähnlichen Blute. Die Lungen zeigten sich auf der Oberfläche etwas röther als gewöhnlich, und an einzelnen Stellen schwarzgefleckt, nach Innen von schwarzblauem öligklebrigem aber flüssigem Blute aufserordentlich turgescirend, die vordere Herzkammer und das hintere Herzohr von einem analogen Blute überfüllt, die Arterien leer, die Venen strotzend; die Därme durchgehends röther als gewöhnlich und hie und da selbst entzündet, Leber und Milz mit schwarzem fluidisirten Blute angefüllt, die innere Magenhaut stark entzündet, leicht separirbar*), der Magenbrei stark nach bittern Mandeln riechend. Bei jeder Oeffnung einer Körperhöhle, zumal des Kopfes und Unterleibs, verbreitete sich ein so penetranter Bittermandelgeruch, dafs die Nase davon schmerzhaft angegriffen wurde. Alles Blut von schwarzblauer Farbe war nicht koagulirt, sondern dickflüssig wie Oel. Hufeland fügt hinzu, dafs bei dieser Untersuchung der Befund der grofsen Kavitäten zwar mit demjenigen übereinstimmt, welchen man nach narkotischen Vergiftungen oder nach Erstickung durch Kohlendunst anzutreffen pflege; pathognomonisch und davon völlig abweichend, sei jedoch die Beschaffenheit des Blutes, welches überall eine blauschwarze Farbe hatte, so dafs es, von der Seite betrachtet, wie mit einer bedeutenden Menge Berlinerblau (Eisencyanürcyanid) tingirt, schillerte. Dabei war es flüssig und dennoch sehr dick, öligklebrig und hatte durchgängig den durchdringendsten Bittermandelgeruch.

Wirkung und Vergiftungssymptome der Bittermandel.

Das giftige Princip in der Bittermandel, im Bittermandelöl, in den Kirschlorbeerblättern und in dem daraus gewonnenen ätherischen Oele, in den Pfirsichen, Traubenkirschen und anderen zur Familie der Drupaceen gehörigen Pflanzen ist die Cyanwasserstoffsäure. Hertwig**) gab einem starken Hunde 10 Stück bittere Mandeln in Pillen; nach 2 Minuten: mühsame und schnelle Respiration, grofse Unruhe, Zittern; das Thier taumelte, fiel

*) Auch in dem obenerwähnten, von Gierl beschriebenen Vergiftungsfalle, wo 4 Unzen Cyanwasserstoffsäure genommen worden, erschien die Magenschleimhaut dunkel geröthet, als ob sie in Weingeist erweicht gewesen sei, und liefs sich leicht von den andern Häuten trennen.

**) A. a. O., pag. 603.

nach 5 Minuten nieder, erbrach sich*), wobei sämmtliche Pillen unverändert ausgeleert wurden — erholte sich nach 10 Minuten und war nach ½ Stunde wieder ganz munter. Orfila**) gab einem Hunde 20 Stück bittere Mandeln, wobei das Erbrechen durch Schlundunterbindung behindert war; das Thier starb nach 6 Stunden. Sechs Stück bittere Mandeln, auf eine Hautwunde applicirt, brachten nach 4 Tagen den Tod zu Wege. In demselben Augenblicke, wo Brodie das stumpfe Ende einer Sonde, welches mit Bittermandelöl berührt war, auf seine Zunge brachte, fühlte er eine äufserst lästige, ganz eigenthümliche Empfindung im Epigastrium und eine grofse Mattigkeit. Brachte er einen Tropfen desselben Oels auf die Zunge einer Katze, so starb das Thier unter Konvulsionen in 5 Minuten. Viborg***) brachte einen einzigen Tropfen Kirschlorbeeröl in das Auge einer Taube und sah, dafs dieselbe unter seinen Händen mit heftigen klonischen Konvulsionen starb. Döltz†) machte die Beobachtung, dafs kleine Vögel, welche sich am Abend auf einen mit frischen Kirschlorbeerblättern gefüllten Sack gesetzt hatten, am Morgen todt waren.

Die Symptome, welche diese Gifte beim Menschen hervorbringen, stimmen ganz mit den durch Cyanwasserstoffsäure bedingten überein. Folgende 2 Fälle betreffen eine Vergiftung durch bittere Mandeln und Bittermandelöl. Der erstere wurde von Kennedy††) beobachtet, und ist mit einigen Anmerkungen von Dr. Paris) begleitet. Kennedy wurde zu einem Manne gerufen, welcher, der Angabe nach, todt auf der Strafse niedergefallen war. Nach der Aussage eines Mannes, der den Kranken zuerst gesehen, hatte es geschienen, als ob Patient an Schmerzen litt, der, indem er sich zur Harnausleerung anstrengte, fast im Begriff gewesen sei niederzusinken. Auf seinen Ruf habe Patient

*) Schon Wepfer (*Cicutae aquaticae historia et noxae*) und nach ihm Coullon (in seiner oben angeführten Schrift über Cyanwasserstoffsäure) machten die Beobachtung, dafs wenn sich das Thier erbrach, ehe die Vergiftungssymptome eintraten, dasselbe am Leben blieb.

**) Toxicol. génér., T. 2, p. 179.

***) Ueber die Wirkung der allgemeinsten bis jetzt bekannten Gifte auf verschiedene Thierarten, in der Sammlung von Abhandlungen für Thierärzte, Bd. 1, pag. 313.

†) Diss. exhibens nova experimenta circa quaedam venena ex narcoticorum genere, Altorf, 1793.

††) Lond. medic. and physic. Journal, Februar 1827, deutsch mitgetheilt in Horn's Archiv, 1827, Mai und Juni, pag. 516.

nicht geantwortet und sei nach 1 Minute umgefallen. Kennedy fand ihn mit kaum fühlbaren Pulsen und erkalteten Extremitäten. Der Umstand, daſs einige bittere Mandeln aus der Tasche des Patienten, (als dieser auf einen Tisch gelegt wurde) herausfielen, auch der Bittermandelgeruch aus seinen Munde, lieſsen Kennedy Vergiftung durch Bittermandeln vermuthen. Trotz aller angewandten Mittel verschied der Kranke. Die Augen waren stier und glänzend, aus Mund und Nase drang Schaum und Schleim hervor. Tags darauf wurde zur Sektion geschritten. Merkwürdig war es, daſs die Brust noch warm war, und als man noch 4 Stunden mit der Oeffnung zögerte, noch in dieser Temperatur blieb. Man fand bei der Sektion: die Hirngefäſse von dunkelm Blute strotzend, Herz und Lunge gesund, den Magen enorm aufgetrieben und einen starken Bittermandelgeruch verbreitend. In den unverdauten Speiseresten konnte man viele Mandel-Stücke deutlich erkennen, und in der That schien die an 2 Pfund betragende Masse im Magen aus nichts anderem zu bestehen. In den Kleidern des Denatus fand man alle Taschen mit Bittermandeln angefüllt. Dr. Paris macht hiezu die Bemerkung, daſs die merkwürdige Wärme auf der Brust häufig bei Vergiftungen durch narkotische Substanzen beobachtet werde. Der zweite Fall, welcher eine Vergiftung durch Bittermandelöl betraf, wurde von Mertzdorff*) beschrieben. Ein längst lebensüberdrüssiger Hypochonder von 48 Jahren verschluckte nach 8 Uhr Morgens 2 Drachmen ätherisches Bittermandelöl, legte sich sogleich in's Bett, und rief seine im Nebenzimmer befindlichen Aufwärterin zu sich. Diese bemerkte nach einigen Minuten, daſs er das Gesicht krampfhaft verziehe, die nach oben konvulsivisch gewendeten Augen starr wurden und aus ihren Höhlen herauszutreten schienen und daſs die Brust sich mit schneller Wiederholung krampfhaft hob. Der nach 20 Minuten herbeigerufene Arzt fand den Kranken bereits ohne alle Besinnung, mit offenen, starren Augen, unbeweglicher Iris; der langsame, röchelnde, geräuschvolle Athem wurde immer seltener. Herz- und Pulsschlag, welche alle 2 Sekunden erfolgten, kaum zu fühlen; das Schlingvermögen war ganz aufgehoben; aus dem Munde verbreitete sich ein starker Bittermandelgeruch. Zehn Minuten nachher starb Patient. Die Sektion wurde 29 Stunden später gemacht. Die Fäulniſs hatte bereits stark um sich gegriffen; alle oberflächlichen

*) Horn's Archiv, 1823, Juli und August, pag. 52.

Blutadern waren stark ausgedehnt und blaufarbig, die Pupille mehr verengt als erweitert, die Hornhaut zusammengefallen. Aus Mund und Nase flofs eine blutige Flüssigkeit, die auffallend nach bittern Mandeln roch, welcher Geruch bei Eröffnung der Bauchhöhle ungemein stark war; Magen und Darmkanal stark geröthet und zumal auf der inneren Fläche mit Blutstriemen bezeichnet. Die im Magen gefundene, etwa 6 Unzen betragende bräunliche Flüssigkeit offenbarte denselben Geruch. Die Gallenblase von dunkelblauer Galle strotzend. Die Bauchmuskeln (so wie alle andern Muskeln) zeigten eine in's Dunkelviolette übergehende Färbung. Die Lungen schwammen in einer stark blutig gefärbten Flüssigkeit; das schlaffe Herz war fast ganz blutleer, und nur in den hintern Höhlen fand sich etwas Blut von violetter Farbe und dünner Konsistenz. Die Hirngefäfse von dunkelm, flüssigem Blute strotzend. (Sob.)

Chemische Ermittlung der Blausäure.

Die Ermittlung der Blausäure hat keine Schwierigkeiten, wenn man sie frei von organischen Beimengungen für sich, oder in einem in der Medicin gebräuchlichen Präparate, wie im Bittermandelwasser, nachweisen soll. Schon der Geruch charakterisirt sie vollkommen. Aufserdem aber wird man sie noch durch folgende Reagentien erkennen:

Eine Eisenoxydul-oxydlösung (durch mehrtägiges Stehen einer schwefelsauren Eisenoxydullösung, in einem flachen Gefäfse, an der freien Luft bereitet, oder auch durch Vermischen von Eisenchlorür und Eisenchlorid) zu einer blausäurehaltigen Flüssigkeit gesetzt, welche mit einer bis zum Verschwinden des Geruches hinreichenden Menge kaustischen Kalis geschüttelt wurde, erzeugt einen blaugrünen, blauen oder braungrünen Niederschlag, welcher mit etwas Chlorwasserstoffsäure behandelt, die Farbe in ein intensives Blau umändert, sich weder im Wasser noch im Alkohol oder verdünnten Säuren löst, mit kaustischer Kalilösung übergossen, die blaue Farbe verliert und braun wird.

Dieser Niederschlag ist so charakteristisch, dafs er sich nicht leicht mit einem andern verwechseln läfst, und also als das beste Erkennungsmittel für die Blausäure angesehen werden darf.

Salpetersaures Silberoxyd erzeugt in einer Auflösung der Cyanwasserstoffsäure im Wasser oder Alkohol, eben so in

dem blausäurehaltigen Bittermandelwasser, einen weifsen, flockigen Niederschlag, der sich leicht absetzt. Dabei schwindet der Geruch der Blausäure (der des Bittermandelwassers nicht vollkommen). Der Niederschlag löst sich in verdünnter Salpetersäure nicht auf, wird von Ammoniak gelöst, und daraus durch Salpetersäure wieder gefällt. Er wird getrocknet nicht schwarz, unterscheidet sich dadurch von Verbindungen des Silberoxyds mit anderen organischen Stoffen und zersetzt sich in einem Porzellantiegel erhitzt so, dafs metallisches Silber zurückbleibt, wodurch er sich vom Chlorsilber unterscheidet. — Man hat in der neuesten Zeit statt des salpetersauren Silbers das salpetersaure Silberoxyd-Ammoniak empfohlen, besonders um das Cyan des blausäurehaltigen Wassers zu ermitteln, aber auch zur Ermittlung des Cyans der Blausäure ist es zweckmäfsiger als das salpetersaure Silber anzuwenden. (Siehe weiter unten).

Schwefelsaure Kupferoxydlösung zu einer, mit kaustischem Kali bis zum Verschwinden des Geruches versetzten Blausäure getröpfelt, erzeugt einen Niederschlag, der von verdünnter Chlorwasserstoffsäure (nach Berzelius besser Essigsäure) bis auf eine weifse Trübung, die sich nach einiger Zeit zu einem weifsen Niederschlag von Kupfercyanür ansammelt, aufgelöst wird.

Quecksilberoxydullösung wird von freier Blausäure, auch von dem koncentrirten Bittermandelwasser so zersetzt, dafs sich metallisches Quecksilber ausscheidet und in der Auflösung Quecksilbercyanid bleibt.

Soll die Blausäure aber in den Kontentis des Magens nachgewiesen werden, so stöfst man bisweilen auf grofse Schwierigkeiten. Durch vielfältige Erfahrung ist es bestätigt worden, und Orfila und Lesueur haben es direkt nachgewiesen *), dafs einige Tage nach der Vergiftung mit Blausäure durch kein Mittel die Gegenwart dieses Giftes wahrzunehmen ist, weil es sich zu rasch zersetzt. Wenn der Geruch nach Blausäure noch den Stoffen anhaftet, die untersucht werden sollen, so wird man auch gewifs bei einer geeigneten, zweckmäfsigen Behandlung derselben jedesmal durch Reagentien ihre Gegenwart bestimmt nachweisen; wie aber, wenn der Geruch nicht mehr vorhanden ist, wird man alsdann gar nicht eine Blausäurevergiftung zu berücksichtigen haben?

*) Journ. de chim. médic. et de toxicol., No. VI, 1828.

Gewifs wird man diefs stets müssen, denn nicht nur sind die Angaben darüber sehr verschieden, ob der Magen und sein Inhalt jedesmal in nicht zu langer Zeit nach der Vergiftung den Geruch nach bitteren Mandeln verbreiten, sondern auch die Möglichkeit ist nicht abzusprechen, dafs die Säure im Innern des Körpers Verbindungen eingegangen sein könne, wodurch ihr Geruch verschwindet.

Wir wollen es daher als Regel aufstellen, dafs man überall bei mediko-legalen Untersuchungen, wo man ungewifs über die Art des Giftes ist, und vorzüglich da, wo die Vergiftungssymptome mit denen, die Blausäure hervorbringt, Aehnlichkeit haben, ungesäumt sich von der Gegenwart oder Abwesenheit dieses Giftes überzeugen müsse. Bei der Flüchtigkeit der Blausäure versteht es sich von selbst, dafs man jede Erhitzung der zu untersuchenden Massen vermeidet, bevor nicht die betreffenden Versuche angestellt sind.

Man versetzt also, nachdem man sich von der Abwesenheit starker Säuren durch Lackmuspapier überzeugt hat, die breiigen Massen mit etwas Schwefelsäure oder noch besser Phosphorsäure, giefst die flüssigen Stoffe von den festen ab, und destillirt in gläsernen Gefäfsen einen Theil über. Wir wollen hier mit Recht die Methode von Hünefeld*) als sehr zweckmäfsig anempfehlen.

Man setze zu dem verdünnten Brei **) etwas Phosphorsäure und Weingeist und destillire im Wasserbade so, dafs der Retortenhals in die 20—30 Tropfen *Liq. Kali caustici* und etwa bis zwei Loth wäfsrigen Weingeist enthaltende Vorlage dergestalt eingesenkt ist, dafs er eine bis zwei Linien unter der Flüssigkeit erhalten wird. Hünefeld hat sich selbst überzeugt, dafs auf diese Art weder von der Blausäure etwas verloren geht, noch von der übergegangenen etwas zersetzt wird. Das Destillat kann man nun mit einem Eisenoxyduloxydsalz behandeln, den entstehenden Niederschlag durch so viel als nöthig Chlorwasserstoffsäure vom Eisenoxyd befreien, und zeigt sich nicht sogleich das

*) Chemie der Rechtspflege, pag. 436.

**) Wenn ich anrathe, die festen Stoffe von der Destillation auszuschliefsen, und nur die flüssigen, oder waren die Magenkontenta in Breiform, einen mit weingeisthaltigem Wasser bewirkten, mit den leichteren, flockigen Theilen des Bodensatzes gemengten Auszug zur Destillation anzuwenden; so geschieht diefs darum, weil, falls nicht Blausäure, sondern ein nicht ganz leicht lösliches, festes Gift zur Vergiftung angewendet worden war, und davon noch unaufgelöste Partikel in den festeren Theilen zurückblieben, diese durch die Wärme aufgelöst werden können. Simon.



Präcipitat von Berlinerblau, die Stoffe in einer verkorkten Flasche einige Zeit auf einander wirken lassen. Bisweilen zeigt sich erst nach einigen Minuten die grünlichblaue oder blaue Färbung.

Brandes*) hat in neuerer Zeit ganz besonders das salpetersaure Silber, welches schon früher Duflos und Barry vorgeschlagen hatten, zur Entdeckung der Blausäure empfohlen. Man versetzt die zu untersuchende Flüssigkeit mit so viel Essigsäure, dafs diese schwach vorwaltet (oder ist schon Säureüberschufs da, so wird er nicht völlig durch kohlensaures Natron gesättigt), thut etwas derselben in ein Uhrglas und bedeckt dieses mit einer Glasplatte, deren untere Seite mit einem Tropfen verdünnter salpetersaurer Silberauflösung benetzt ist. Wenn der Tropfen durchsichtig bleibt, so ist keine Blausäure zugegen; im Gegentheil bildet sich in demselben sehr bald ein weifser Niederschlag, welcher — ein Kriterium, dafs der weifse Niederschlag Cyansilber ist — über ein Gefäfs mit Ammoniak gehalten, wieder verschwindet. Brandes fand, als er einen Tropfen Kaliumeisencyanürlösung mit 60 Tropfen Wasser mischte und einen Tropfen Essigsäure zusetzte, dafs nach einer viertel Stunde (die Flüssigkeit stand in einer Temperatur von + 30° R.) in dem Tropfen salpetersaurer Silberlösung der Niederschlag entstand. Zugleich empfiehlt er einen Apparat zu gerichtlich-chemischen Untersuchungen (*Fig.* 33). In den Kolben *a* brachte er sehr wenig Kaliumeisencyanür, in Wasser gelöst und mit einem Tropfen Essigsäure versetzt, verschlofs denselben mit einem Kork, durch welchen das Glasrohr *b* reichte, welches bei *c* und *d* zu Kugeln ausgeblasen ist, und welche Kugeln bis zu einem Viertel, also etwa bis *e e* mit Wasser, dem einige Tropfen salpetersaure Silberauflösung zugesetzt sind, gefüllt werden. Hierauf wurde der Kolben durch eine Spiritusflamme schwach erhitzt, wobei die sich ausdehnende atmosphärische Luft die Reagenzflüssigkeit von *c* nach *d* drückt, welche Kugel nicht ganz gefüllt wird, und der Luft einen Durchgang gestattet. Es wurden auf diese Art alle Blausäuredünste absorbirt, und in der Reagenzflüssigkeit ein Niederschlag von Cyansilber gebildet, der allerdings nur gering war. Es versteht sich, dafs beim Zurücktreten der atmosphärischen Luft nach dem Kolben, wenn er nicht mehr erhitzt wird, die in den Kugeln befindliche Flüssigkeit nicht in jenen zurückge-

*) Archiv der Pharmac. 2. Reihe, Bd. 1, pag. 55 u. f.



drängt wird. Man nahm, als der Versuch beendet war, das Rohr heraus, liefs die Flüssigkeit abfliefsen, wusch den zurückgebliebenen Niederschlag mit etwas Wasser, schnitt die denselben enthaltende Kugel mit einer Feile ab, trocknete den Niederschlag, glühte dann denselben und erhielt einen schönen Ueberzug von metallischem Silber. Es leuchtet ein, dafs man diese Methode zugleich zur quantitativen Bestimmung benutzen kann.

O. Henry *) giebt ein Verfahren an, welches neben der ausgezeichneten Empfindlichkeit eine grofse Sicherheit gewährt. Er schliefst sogar aus seinen Versuchen, die er mit Boullion, Urin, Wein und Magenkontentis vornahm, welche Flüssigkeiten mit kleinen Mengen Blausäure versetzt worden waren, dafs man noch nach einigen Tagen, selbst nach Monaten (!) den Blausäuregehalt nachweisen könne. Bei der grofsen Flüchtigkeit und Zersetzbarkeit der Blausäure scheint uns diese Annahme jedoch etwas gewagt. Die Darlegung der Blausäure mag nach Monaten möglich sein, wenn sie alsdann überhaupt noch im Körper unzersetzt vorhanden wäre, es läfst sich diefs aber kaum annehmen, da in dem chemischen Entmischungsprocefs des thierischen Körpers die leicht zersetzbare Blausäure gewifs mit eingeht, und dann nicht mehr durch die gewöhnlichen Reagentien nachgewiesen werden kann, wie diefs Orfila's und Lesueur's Versuche bestätigen.

Henry bedient sich auch des salpetersauren Silbers, um die Blausäure als Cyansilber zu binden, stellt aus dem Cyansilber Cyaneisennatrium dar, und fällt aus diesem durch Eisenoxydsalz Berlinerblau.

Hat man also Magenkontenta auf Blausäure zu untersuchen, so destillirt man sie, nach Henry, wenn die Blausäure gebunden zugegen sein sollte, mit etwas Salzsäure — nach Brandes möchte auch Essigsäure hinreichend sein. — und bedient sich dazu gewifs sehr zweckmäfsig des von Brandes empfohlenen Apparates, indem man die Glaskugeln mit Wasser füllt, dem eine angemessene Menge salpetersaures Silberoxyd-Ammoniak zugesetzt ist. Nach der Destillation fällt man aus der in den Glaskugeln befindlichen Flüssigkeit das Cyansilber vorsichtig durch sehr verdünnte Salpetersäure, filtrirt den weifsen Niederschlag, wäscht mit destillirtem Wasser und erhitzt ihn dann mit der Hälfte des Gewichtes Kochsalz. Man filtrirt dann wieder,

*) Journ. de Pharm., 1836, pag. 23.

setzt zur Flüssigkeit etwas frisch gefälltes Eisenoxyduloxydhydrat zu, erhitzt von neuem und entdeckt nun in der filtrirten Flüssigkeit die Gegenwart der Blausäure durch den blauen Niederschlag, welchen ein Eisenoxydsalz, und durch den rothbraunen, welchen schwefelsaures Kupferoxyd darin erzeugt.

Wir haben alle diese Ermittlungen geprüft und mit wenigen Abänderungen bestätigt gefunden. Was wir von unseren Beobachtungen glauben mittheilen zu müssen, soll in aller Kürze hier folgen: Das salpetersaure Silber, und besonders das salpetersaure Silber-Ammoniak scheint dem Eisenoxyduloxyd als Reagenz auf freie Blausäure an Feinheit nicht nachzustehen. Aber die Reaktion mit Eisen ist augenfälliger, überzeugender, die mit Silber bedarf einer mehrfachen Bestätigung, damit man die Gewifsheit habe, mit Cyansilber und nicht mit einer der vielen ähnlichen, anderen Silberverbindungen zu thun zu haben.

Wählt man die Methode, die Blausäure durch ein Eisensalz nachzuweisen, so werden folgende Punkte zu beobachten sein. Ist die Blausäure in einem so starken Verhältnifs zugegen, dafs man sie leicht durch den Geruch entdeckt, so setze man so lange tropfenweise eine verdünnte Lösung des kaustischen Kali zu, bis der Geruch verschwunden ist; ein Uebermafs von kaustischem Kali ist zu vermeiden, da es nichts nützt und nur mehr Säure zum Abstumpfen erfordert. Um das so an Kali gebundene Cyan an Eisen zu binden, empfehlen Viele das einige Zeit als wäfsrige Auflösung an der Luft gestandene, schwefelsaure Eisenoxydul. Es ist diefs wohl zweckmäfsig anzuwenden, aber der Gehalt an Oxyd ist oft nur äufserst gering, da sich das meiste als basisches Salz zu Boden setzt; uns hat eine jedesmal frisch zusammengesetzte Mischung von 6 Tropfen *Liq. ferr. mur. oxydat.* und 20 Tropfen *Liq. ferr. mur. oxydulat.* mit ½ Unze Wasser vermischt, die besten Dienste geleistet. Ist die Blausäure nur sehr schwach oder gar nicht durch den Geruch zu erkennen, so reichen 2 Tropfen *Liq. kal. caust.* auf 3 Drachmen bis ½ Unze zu untersuchender Flüssigkeit vollkommen aus. Man schüttelt fleifsig und setzt dann 5 bis 6 Tropfen, vermuthet man sehr viel Blausäure auch mehr, der Chloreisenlösung zu. Auch jetzt schüttelt man fleifsig und läfst die Flüssigkeit eine Zeit lang stehen, es setzt sich ein Bodensatz ab und man kann einen Theil der darüberstehenden Flüssigkeit abgiefsen. Den Bodensatz versetzt man so lange mit reiner Chlorwasserstoffsäure, bis die braune oder grünbraune Farbe des Niederschlags sich in eine blaue um-

gewandelt hat. Wenn diefs nicht sogleich geschieht, so kann man die Lösung des Eisenoxydul-oxyds durch Erwärmung befördern. Der blaue Bodensatz, welcher sich sodann in der Flüssigkeit zeigt, darf sich nicht in Chlorwasserstoffsäure auflösen. Wir rathen nicht eine andere Säure zum Lösen des mit dem Berlinerblau gefallenen Eisenoxyds anzuwenden, als die Chlorwasserstoffsäure. Zeigt sich aber, selbst wenn man die Lösung des Eisenoxyds durch Erwärmung beförderte, nicht sogleich ein blauer Niederschlag, so gebe man doch sein Urtheil über An- oder Abwesenheit der Blausäure nicht eher ab, als bis man die Flüssigkeit nach 24—36stündiger Ruhe wieder beobachtet hat. Oft findet man dann einen geringen blauen Niederschlag.

Will man die Methode, mit Silber die Blausäure nachzuweisen, anwenden, so verfährt man wie folgt: Man fällt salpetersaures Silber mit Ammoniak und digerirt es damit so lange bis sich der Niederschlag wieder aufgelöst hat. Dieses Silberoxyd-Ammoniaks bedient man sich, um das Cyan der Blausäure zu binden. Hat man die blausäurehaltige Flüssigkeit mit der Reagenzflüssigkeit versetzt, so tröpfelt man so lange stark verdünnte Salpetersäure hinzu, als sich noch ein Niederschlag von Cyansilber zeigt. Es ist schon erwähnt, dafs dieser Niederschlag nicht als beweisend für die Gegenwart der Blausäure angesehen werden kann, man mufs ihn daher prüfen. Die Methode von Henry, welche wir oben angeführt haben, hat uns ein günstiges Resultat, aber nicht ein solches, wie es Henry beschreibt, gegeben. Wir erhitzten Kochsalz mit dem Cyansilber, sowohl in einem Reagenzglase mit hinreichendem Wasser als auch trocken, oder fast trocken, in einem Porzellantiegel. Dann wurde filtrirt, hierauf mit frisch gefälltem Eisenoxydul-oxyd erhitzt, und zwar ein Theil im Reagenzglase mit Wasser, der andere in einem Porzellantiegel, bis ein trockner Rückstand blieb. Es wurde (aufgelöst und) filtrirt und Eisenchlorid zugesetzt, aber statt eines blauen Niederschlages eine starke, weifse Trübung erhalten; als aber darauf noch etwas Eisenchlorür zugesetzt, das Ganze mit einigen Tropfen kaustischem Kali vermischt, anhaltend geschüttelt, und dann mit Chlorwasserstoffsäure das Lösliche gelöst wurde, blieb ein reichlicher Bodensatz von Berlinerblau *).

---

*) Ob der Niederschlag wirklich reines Eisencyanür-cyanid ist, oder ob noch ein anderer Stoff mit in Verbindung getreten, vielleicht Chlorsilber beigemengt ist, habe ich nicht näher untersucht. Simon.

Zu demselben Ziele gelang es uns indessen auf viel kürzerem Wege zu kommen. Man löst das erhaltene und von der Flüssigkeit durch Absetzen u. s. w. gesonderte Cyansilber in möglichst wenig Ammoniak, setzt der Lösung einige Tropfen von der oben erwähnten Eisenchloridlösung zu, schüttelt fleifsig, läfst das Ganze einige Zeit in Berührung und setzt sodann Chlorwasserstoffsäure hinzu, um das Eisenoxydul-oxyd zu lösen. Sogleich, oder war die Menge Cyansilber sehr gering, nach einiger Zeit (1—6—24 Stunden) senkt sich ein blauer Niederschlag, der etwas heller wie der des Berlinerblaus ausfällt, nieder. Wir haben auf diese Art sehr geringe Mengen freier Blausäure nachgewiesen.

Chlorsilber verhält sich, einem ähnlichen Verfahren unterworfen ganz anders, so dafs eine Verwechslung gar nicht möglich ist. Es bleibt beim Chlorsilber, wenn durch Chlorwasserstoffsäure das Eisenoxydul-oxyd gelöst ist, ein weifsgraues oder graubraunes Pulver zurück.

Papaveraceen.

[Familiencharakter: Blätter wechselnd; Kelch zweiblättrig, abfallend. Blumenblätter vier oder durch vier theilbar. Ein Griffel.]

Mohn.

[*Papaver*. Gattungscharakter: Blumenblätter vier, viel Staubfäden. Kein Griffel, eine strahlenförmig ausgebreitete Narbe. Kapsel einfächrig, Scheidewände unvollständig, durch Löcher unter der Narbe sehr oft aufspringend.]

Schlafbringender Mohn. [*Papaver somniferum* C. 13, O. 1. L. Abbild. Heine, Bd. 6, T. 40; Plant. med., T. 405.]

Der Mohn, aus welchem das Opium gewonnen wird, ist im Orient zu Hause. Er hat einen 3—4 Fufs hohen aufrechtstehenden Stengel; die Blätter sind aufsitzend, den Stengel umfassend, grofs, breit, abwechselnd, eingeschnitten, ungleich gezahnt, zugespitzt, saftig. Die Blumenblätter sind hell purpurfarben, haben am Grunde einen schwärzlichen Fleck, und bilden die, einzeln am Ende des Stengels und der Zweige, vor dem Aufblühen hängenden, aufgeblüht sehr grofsen schönen Blumen. Der Kelch bildet zwei stumpfe Blättchen und ist nur an der ungeöffneten Blume vorhanden; die haarförmigen Staubfäden tragen längliche Staubbeutel. Die Frucht stellt eine grofse kugliche Samenkapsel

dar, die mit der Narbe gekrönt ist, unter welcher sie aufspringt; sie enthält die kleinen schwärzlichen oder weissen Samenkörner. Die Pflanze blüht im Juni und Juli, die Samen reifen im August oder September.

Diese Pflanze wird auch in ganz Europa gebaut, und man hat in Deutschland aus dem inländischen Mohn ein Opium gewonnen, welches alle Bestandtheile des ostindischen Opiums und nahe in demselben Verhältnisse enthielt.

Die Mohnköpfe werden in einigen Gegenden von den Müttern häufig in der Abkochung als beruhigendes und Schlaf erregendes Mittel den Kindern gereicht, allein gewifs zum gröfsten Nachtheil, besonders da der gemeine Mann, der die schädlichen Wirkungen nicht kennt, und zufrieden wenn er seinen Zweck erreicht sieht, mit der Dosis es eben nicht genau nimmt.

Opium.

Das Opium wird im Orient durch Einschnitte in die unreifen Mohnköpfe oder durch Auspressen der zerstampften Mohnköpfe gewonnen. Es kommt im Handel in runden Kuchen von 4—16 Unzen vor, die in Blätter von Mohn eingehüllt, oder mit dem Samen einer Ampferart dick überstreut sind. Es ist eine harte, dichte, im Bruche etwas glänzende, ziemlich gleichförmige, zuweilen mit verschiedenen Unreinigkeiten und den schon erwähnten Rumexsamen zusammengeknetete Masse von röthlich brauner bis dunkelbrauner Farbe. Der Geschmack ist bitterlich, etwas scharf, allmälich brennend, der Geruch eigenthümlich dumpfig betäubend. Es löst sich in Wasser, Essig und Alkohol, am vollständigsten aber in einem wäfsrigen Spiritus auf. Das Opiumpulver hat eine hellbraune Farbe und backt leicht zusammen.

Man bereitet in den Apotheken aus dem Opium die einfache Opiumtinktur (*Tinct. Opii spl.*) einen weingeistigen Auszug des Opiums, von rothbrauner Farbe, den eigenthümlichen Geruch und Geschmack des Opiums im hohen Grade besitzend, der in einer Drachme das Auflösliche von 6 Gran Opium enthält; ferner die safranhaltige Opiumtinktur (*Tinct. Opii crocat.*) von dunkelbrauner Farbe, die neben dem Geruch und Geschmack des Opiums zugleich den des Safrans besitzt, stark färbt, und der ersteren gleich an Opiumgehalt ist.

Die Analyse des Opiums ergiebt folgende Bestandtheile: einen flüchtigen Stoff, Morphin, Narkotin, Mekonsäure, Extraktiv-

stoff, Harz, Kautschuck, Fett, Gummi, Kalk, Talk, Eiweifsstoff und Unreinigkeiten. Pelletier, Robiquet, Couerbe und Andere haben in der neuesten Zeit noch mehrere eigenthümliche Stoffe im Opium entdeckt, und es enthält das Opium an solchen überhaupt: Morphin, Narkotin, Mekonin, Codein, Narcein, Thebain und Mekonsäure.

Morphin.

Das Morphin ist, wie mehrfach erwähnt, ein Bestandtheil des Opiums und scheint das wirkende Princip desselben zu sein. Es erscheint im reinen Zustande in kleinen glänzenden farblosen Krystallen, vierseitigen rechtwinkligen Säulen; es hat keinen Geruch und einen bittern Geschmack. Vorsichtig erhitzt, schmilzt es ohne zersetzt zu werden, bildet eine gelbe Masse, die dem geschmolzenen Schwefel gleicht und beim Erkalten weifs und krystallinisch wird. Im kalten Wasser löst es sich ganz unbedeutend, kochendes Wasser löst $\frac{1}{100}$ auf, von dem der gröfste Theil nach dem Erkalten wieder anschiefst; die warme Auflösung bläut das geröthete Lackmuspapier und bräunt das Kurkumapapier. Im kochenden Alkohol ist es leichter löslich als im kalten; Ammoniak löst es ebenfalls auf, und aus dieser Auflösung krystallisirt es nach dem Verdampfen des Ammoniaks wieder heraus. In Aether ist es nicht auflöslich. Verdünnte Säuren lösen es leicht und stellen damit die Morphinsalze dar. Unter diesen ist besonders das

Essigsaure Morphin (*Morphium aceticum*) von toxikologischem Interesse. Es krystallisirt in feinen büschelförmig vereinigten Nadeln, löst sich im Wasser leicht, weniger leicht im Alkohol und schmeckt bitter; hat es einen Theil seiner Essigsäure verloren, was bei schlechter Aufbewahrung leicht Statt finden kann, so löst es sich unvollkommen im Wasser auf.

Schwefelsaures Morphin schiefst ebenfalls in büschelförmig zusammengehäuften Nadeln an, und ist sehr leicht in Wasser löslich.

Salpetersaures Morphin krystallisirt in sternförmig vereinigten Nadeln und löst sich im Wasser auf. (Sim.)

Wirkung des Opiums.

Ueber kein Mittel sind so divergirende Ansichten aufgestellt worden, als über die Grundwirkung des Opiums, welches gewis-

sermaſsen als Prototyp für die Gesammtklasse der narkotischen Substanzen angesehen werden kann. Die Hauptfrage bewegte sich darum: ob das Opium durch primäre Nerven- oder Blutaffektion die Symptome der Narkose (d. h. die eigenthümliche Betäubung des Sensoriums und der höhern sensoriellen Organe) herbeiführe. Daſs zuvörderst ein wirklicher Uebergang des Opiums in die Blutmasse stattfinde, ergiebt sich aus mehreren Thatsachen, von denen wir nur folgende anführen wollen. Einem an Fuſsrose leidenden Soldaten wurde ein Kataplasma aus Leinsamen applicirt, welchem aus grober Fahrläſsigkeit beiläufig 1 Unze der gewürzhaften Opiumtinktur zugesetzt worden war. Der Kranke verfiel in tiefen Sopor und verschied am folgenden Tage aller Hilfe ungeachtet. Bei der Leichenöffnung verbreitete das Blut einen starken Opiumgeruch*). Bei einem Kinde, welches die Brust einer Amme nahm, die kurz zuvor eine starke Gabe derselben Opiumtinktur konsumirt hatte, stellten sich mehrere narkotische Zufälle ein**); und schon Haller***) machte die Beobachtung, daſs Opium dem Schweisse seinen Geruch mittheile. Es ist ferner durch die Versuche von Orfila und Nysten†) (welche fanden, daſs die Infusion des Opiums in die Karotis am schnellsten und heftigsten einwirkte), Schubarth und Hertwig genügend dargethan, daſs die Wirkung dieses Mittels am extensivsten und intensivsten war, wenn dasselbe unmittelbar durch Veneneinspritzung in den Blutstrom gelangte. Wenn nun auch dieser Uebergang des Opiums in den Blutstrom selbst von den Gegnern der primitiven Blutinfektion willig zugestanden, nächstdem aber auch die auf unumstöſsliche Thatsachen basirte Annahme einer ungleich raschern und intensiveren Wirkung dieses Mittels, wenn es auf immediatem Wege in den Kreislaufapparat gelangt, als richtig anerkannt wird; so herrscht doch in dem Hauptpunkte, ob nämlich die narkotisirende Wirkung, sei es schon lediglich durch den Kontakt mit den peripherischen Nervenausbreitungen, zumal des nervenreichen Magens (wie Vogt annimmt), sei es durch Berührung der Nerven der inneren Gefäſshaut (wie Morgan und Addison behaupten) und demnächst durch Nervenleitung des betäubenden Eindruckes nach dem Gehirnorgan ver-

---

*) Journal de Chimie méd., 1827, Avril.

**) Barbier, traité elémentaire de matière méd., Paris 1830, pag. 58.

***) Murray, Arzneivorrath, Bd. 2, pag. 366.

†) Marx, Die Lehre von den Giften, Bd. 1, Abth. 2, pag. 182.

mittelt werde, oder ob sie lediglich durch primäre Blutvergiftung erfolge, eine Diskrepanz der Meinungen. Mit Hinweisung auf die im generellen Theile der Toxikologie umständlich erörterte Frage über die Wirkung der Gifte im Allgemeinen, halten wir uns berechtigt, diese letztere Art der Wirkung für die primäre anzusehen. Schon Fontana führt an, er habe mit Opium über 300 Versuche an Fröschen angestellt, um sich zu versichern, dafs der Weg der Vergiftung der Kreislauf des Blutes sei, ohne diesen äufsere das Opium gar keine Wirkung auf den Organismus*), und noch entscheidender sind die Versuche des genialen J. Müller**) — siehe pag. 37 —, aus welchen resultirte, dafs die narkotische Wirkung des Opiums weder von den Nervenstämmen auf die Aeste, noch rückwärts nach dem Gehirn erfolge, vielmehr sich gänzlich auf den Ort der Narkotisation beschränke; dafs ferner die Allgemeinwirkung der narkotischen Gifte erst durch ihren mittelst der Gewebetränkung erfolgenden Eingang in die Blutmasse geschehe, dafs das vergiftete Blut Hirn und Rückenmark narkotisire und diese, auf die Nerven zurückwirkend, Zuckungen hervorrufen.

Nach dieser Darlegung der Allgemeinwirkung des Opiums gehen wir zur Erörterung seiner Specialwirkung über. Nach Charvet***) ist dasselbe für alle Thiere ein Gift, und nach den Versuchen von Marcet†) und Macaire-Prinsep††) auch für den Pflanzenorganismus. Aus den von Vitet, Gohier, Orfila, Schubarth und Hertwig gemachten Versuchen resultirt, dafs Opium bei Thieren erst in sehr bedeutenden Gaben Lethalwirkung herbeiführt und nicht zu denjenigen Giften gehört, die schon in verhältnifsmäfsig kleinen Quantitäten rasch die Lebenskraft vernichten. Schubarth†††) überzeugte sich, dafs es zu 4—5 Gran in die Jugularis infundirt, keine tödtlichen Wirkungen verursachte, dafs es Hunden von 1 Skrupel bis zu 1 Drachme, und Pferden zu

*) Marx, a. a. O., Th. 1, Abth. 2, pag. 78.

**) Handbuch der Physiologie des Menschen, 1836, Bd. 1, pag. 611—13.

***) Die Wirkung des Opiums und seiner konstituirenden Bestandtheile auf die thierische Oekonomie, Leipzig, 1827.

†) Froriep's Notiz, 1825, Bd. 12, Nr. 248. Brachte er die Wurzel von *Phaseolus communis* in eine 5—6 Gran Opium enthaltende Auflösung, so sah er, dafs den folgenden Tag die Blätter ohne Farbenveränderung ganz verwelkt und das Leben der Pflanze völlig vernichtet war.

††) Mémoires de Genève, Th. 3. pag. 67. Er fand, dafs die Reizbarkeit der Pflanzen durch die narkotischen Gifte sehr rasch erschöpft wurde.

†††) Horn's Archiv, 1824, Jan. Febr., pag. 75. u. 76.

½ Unze (der Tinktur) innerlich beigebracht, gleichfalls nicht tödlich ablief; Hertwig*) sah bei 2 Pferden nach dem Eingeben einer Unze Opium in 1 Pfund Heifswasser aufgelöst, bedeutende Verminderung der Empfindlichkeit, Pupillenerweiterung, tiefes Herabhängen des Kopfes, Drängen nach vorwärts, schwankenden, stolpernden Gang, langsamen Puls, verzögerte Darmentleerung, welche Wirkung 12 Stunden anhielt ohne mit dem Tode des Thieres zu enden; ja mehrere Pferde ertrugen ½ — 1 Unze Opium, ohne dafs diese starke Wirkung eintrat, und erst auf eine Gabe von 2½ Unzen starb ein Pferd 20 Stunden nach dem Eingeben unter heftigen Krämpfen. Auf die wiederkäuenden Thiere übt Opium noch weit geringere Wirkungen aus, wie die hierher gehörigen Versuche von Vitet**) Gilbert und Hertwig***) erweisen. Ersterer gab einem Hammel 1 Unze Opium in Wein aufgelöst, und beobachtete davon keine andere Wirkung, als dafs das Thier mehr frafs als gewöhnlich, und Letzterer gab es Kühen bis zu 1 Unze, Schafen bis zu ½ Unze und sah davon blofs Trockenheit des Mundes, volleren, nicht schnelleren Puls, gröfsere Wärme der Haut, Auftreibung des Leibes, gröfsere Konsistenz der Darmausleerungen und mäfsige Verminderung der Milchsekretion erfolgen. Es ergiebt sich aus diesen zusammengestellten Beobachtungen wiederum die Unsicherheit und grofse Trüglichkeit des Zurückschliefsens hinsichts der Wirkungen der Gifte von Thieren auf Menschen. Fassen wir die durch Versuche und Beobachtungen ermittelten Thatsachen in Bezug auf die speciellen Wirkungen des Opiums zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

1) Es wirkt dasselbe auf jedem Applikationswege, am intensivsten jedoch durch Infusion in den Blutstrom; (nach einer Hunden auf diesem Wege beigebrachten Gabe von 8—10 Gran sah Hertwig gewöhnlich den Tod eintreten).

2) Der Infusion kommt die Applikation auf wunde Hautstellen hinsichts der Schnelligkeit und Tödlichkeit der Wirkung am nächsten, (auf eine Gabe von 2½ Drachmen, in eine Schenkelwunde gebracht, sah Orfila schon innerhalb 45 Minuten Lethalwirkungen; man vergleiche auch den oben beschriebenen Fall, wo die örtliche

---

*) Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte, 1833, pag. 544 und 545.

**) Unterricht in der Vieharzneikunst, aus dem Französischen von Exleben und Hennemann. Lemgo. 1773—1786.

***) A. a. O., pag. 543.

Einverleibung des Opiums auf den erysipelatösen Unterschenkel den Tod nach sich zog).

3) Durch den Mastdarm beigebracht, äufsert das Opium stärkere Wirkungen als dem Magen einverleibt*), wie dies die Erfahrungen eines Dupuytren**) an die Hand geben, der uns versichert, dafs 5—6 Tropfen Opiumtinktur zu Klystiren gegen Säuferwahnsinn angewandt, mehr effektuirten, als eine dreimal so grofse dem Magen einverleibte Gabe. So verursachten in einem Falle 20 Tropfen der gewürzhaften Opiumtinktur, in Klystirform beigebracht, die höchste Angst und eine lähmungsartige Schwäche der Untergliedmafsen, woher auch Quarin, der diesen Fall anführt, sagt: „*clysmata ex opio parata circumspectione egent*" ***). In der Pariser Charité wurde einem Manne, welcher an Mastdarmstriktur litt, die durch Aetzmittel behandelt wurde, zur Linderung der darauf entstandenen Schmerzen ein Klystir von 12 Tropfen der *Tinctura Opii crocata* beigebracht. Zwei Stunden darauf traten die narkotischen Toxikationsfälle ein, die durch kein Gegenmittel zu heben waren†); in neuerer Zeit sind mehrere Fälle vorgekommen, wo schon einige Tropfen (gut 3—4) dieser Tinktur durch den Mastdarm eingebracht, bei Kindern den Tod zur Folge hatten.

4) Auch in endermatischer Anwendung bewirkt das Opium Vergiftungszufälle. So erzählt Christison††), dafs einer seiner Freunde auf diese Weise beinahe sein Leben eingebüfst hätte. Er hatte nämlich einen opiumhaltigen Breiumschlag auf das Skrotum applicirt, um die durch eine Vesikans hervorgerufene heftige Reizung zu beschwichtigen, und verfiel in einen tiefen narkotischen Schlaf, aus dem ihn ein besuchender Freund noch glücklich weckte, so dafs die Ursache zeitig genug entdeckt wurde. Pelletan†††) beobachtete einen Fall, wo ein Kind von 2 Monaten, dem ein 15 Tropfen der gewürzhaften Opiumtinktur enthaltendes

---

*) Es ist demnach die gewöhnliche Angabe, dafs die Anwendung der Heilmittel in Klystirform in 3mal gröfserer Gabe geschehen könne als wenn sie dem Magen einverleibt würden, in Bezug auf das Opium — und im Allgemeinen auch bei allen narkotischen Substanzen — gegen alle Erfahrung und in den Folgen sehr verderblich. Sobernheim.

**) Leçons de clinique chirurgicale, Paris, 1832, T. 1, pag. 187.

***) Animadversiones practicae in diversos morbos, pag. 234.

†) Froriep's Notiz, 1833.

††) Abhandlung über die Gifte, pag. 746.

†††) Journal de Chimie méd., T. 7, pag. 250.

Cerat auf eine ganz unbedeutende Hautexkoriation applicirt und hier 24 Stunden gelassen wurde, alle Zufälle der Narkose offenbarte.

5) Allein auch auf die unverletzte Haut angewandt vermag das Opium bisweilen Allgemeinwirkungen herbeizuführen. So sah Hufeland*) von einem Stück Opium, welches lange Zeit an einem heifsen Tage in der Hand gehalten wurde, alle Zufälle narkotischer Wirkung. Bei zarter und empfindlicher Haut bringt es auch in dieser Anwendungsweise auf die äufsere Haut starkes Jucken, einen Ausschlag, und selbst Entzündung hervor**).

6) Es wirkt ganz specifisch auf das Sensorium und die aus dem Gehirn entspringenden Nerven. Nach den Versuchen von Flourens***) soll es vorzüglich auf die grofsen Gehirnlappen agiren, indem er an Thieren die Beobachtung machte, dafs in diesen immer nach Opiumvergiftungen Bluterguſs wahrgenommen wurde, während die andern Hirntheile gar keine Abnormitäten darboten. Er fügt hinzu, dafs man bei kleinen Vögeln mit den Augen durch die Schädelwände hindurch die Bildung und progressive Entwicklung jener organischen Veränderung der Gehirnlappen verfolgen könne. Rauschartige Umnebelung, Eingenommenheit und Schwere des Hauptes, Schwindel, Trübungen und Alienationen der Sinnesthätigkeiten, ein Zustand von Trunkenheit des Gehirns, tiefer Schlaf, Verlust des Bewufstseins und der Empfindung, Lähmung der Bewegungsorgane, gänzlicher Stupor und Konvulsionen sind daher auch die unmittelbaren Folgen der ausgebildeten Narkose, welche durch das im verstärkten Mafse nach dem Gehirn strömende narkotisirte Blut herbeigeführt wird. Lähmung des Sensoriums und der sensoriellen Thätigkeiten ist daher die Hauptwirkung des Opiums.

7) Es stumpft die Reizbarkeit der Muskelfaser ab und vernichtet sie im höhern Grade der Einwirkung. So verlor nach Siebold's†) Versuchen das ausgeschnittene noch pulsirende Herz eines Kaninchen auf die Einspritzung von Opiumtinktur sogleich alle Bewegung und Reizbarkeit; dieselben Beobachtungen machte Henry††) an Froschherzen. Brachte er etwas Opiumtinktur in

*) Hufeland's Journal, Bd. 69, St. 1, pag. 24.

**) G. A. Richter's Arzneimittellehre, Bd. 2, pag. 667.

***) Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux, Paris 1824.

†) De effectu opii, Göttingen, 1789, pag. 49.

††) J. Müller's Physiologie, Bd. 1, pag. 715.

die innere Wand der Herzkammern, so stand das noch stark pulsirende Herz schon nach einigen Sekunden still. Injicirte Monro *) Opium zwischen Haut und Muskeln eines Froschschenkels, so trat bald Lähmung desselben ein, während das Thier mit den drei anderen Extremitäten noch starke Sprünge machen konnte, und brachte Wilson Philip **) einen Opiumaufgufs auf die innere Darmhaut, so wurde die wurmförmige Bewegung des Darmkanals sofort gelähmt — und auf diese Weise läfst sich auch die obstruirende (leibesverstopfende) Wirkung des Opiums in Diarrhöen erklären, indem es hemmend auf den krankhaft gesteigerten *motus peristalticus* der Darmfaser eingreift. Dafs aber auch die Reizbarkeit des Nerven und seine Leitungsfähigkeit für das galvanische Fluidum durch rein örtliche Narkotisirung mittelst Opium gänzlich verloren gehe, hat J. Müller an dem in einer Opiumlösung getauchten Schenkelnerven eines Frosches deutlich dargethan (siehe allgem. Toxicolog. pag. 35). Der von der narkotischen Einwirkung getroffene Theil des Nerven verlor alle Reizbarkeit und Leitungsfähigkeit während die übrigen dieser Wirkung nicht exponirten Parthien desselben Nerven beide Fähigkeiten unversehrt behielten. Es erklärt sich daraus noch beiläufig die vorzügliche schmerz- und krampfstillende, beruhigende Wirkung des Opiums selbst schon bei örtlicher Anwendung desselben, indem die in krankhaft gesteigerte Aktion gerathenen Nerven, welche sich eben durch schmerzhafte Empfindung und abnorme Bewegung kund giebt, in ihrer Thätigkeit beschränkt werden.

8) Auf das Cirkulationssystem wirkt es anfangs stark aufregend, erhitzt, vermehrt die Ausdünstung, verursacht Wallungen und Kongestionen, zumal nach dem Kopfe, macht den Herz- und Pulsschlag frequenter, stärker, härter und voller. So wie sich aber die soporösen Zufälle zeigen wird der Puls langsamer, ungleich, der Rückflufs des venösen Blutes aus den obern Theilen gehemmt, es treten apoplektische Erscheinungen, Bläue der Lippen, dunkele Röthung des Gesichts, starkes Pulsiren der Schläfen- und Halsarterien, Anschwellung der Jugularvenen hervor. Injicirte Hertwig***) eine Auflösung von $\frac{1}{2}$—1 Drachme Opium in die Drosselvene eines Pferdes, so wurde der Puls schon nach wenigen Minuten härter und voller, die Schleimhaut dunkel geröthet,

*) Edinb. Phys. and Lit. Essays, T. 2, pag. 311.
**) Experiments on opium, bei Christison, a. a. O., pag. 727.
***) A. a. O., pag. 545.

die Haut wärmer; — allein schon nach 8—12 Minuten ging diese Aufregung in den entgegengesetzten Zustand über.

9) In mäfsigen Gaben (zu $\frac{1}{2}$—1 Gran) wirkt es auf alle psychischen Funktionen excitirend, belebend, erheiternd; alle Muskelbewegungen geschehen leichter und freier, das Denkvermögen wird gesteigert, es findet im wahren Sinne ein vermehrter Zuflufs der Ideen Statt; der in angenehmer, wohlthuender Weise aufgeregten Phantasie schweben die mannigfaltigsten Bilder vor. Sehr schön sagt daher der geistreiche Vogt*): „Der Denker wird im höheren Grade scharfsinnig, der Niedergeschlagene heiter, der Furchtsame muthig, der Muthige kühn, der Kühne wild und tollkühn, der Religiöse ein Schwärmer, den Phantasiereichen umgaukeln zahllose liebliche Bilder, der Verliebte verliert sich in süfse Träumereien, der Muntere tanzt und springt.“ Kurz es zeigt sich durchweg eine nicht zu verkennende Steigerung der Gehirnthätigkeit. Auf diesen Zustand der Aufregung folgt eine merkliche Erschlaffung und Abspannung. Die oben geschilderte Exaltation der psychischen Funktionen reflektirt sich ganz vorzüglich bei den türkischen Opiophagen (den sogenannten Theriaky's) in markirten Zügen. Nach Elliotson**) sind die Bilder des Opiumrausches glühend, glänzend, köstlich, dann werden sie immer düsterer, ergreifender, grausiger, wiewohl nicht immer unangenehm. Er führt an, dafs die verstorbene Herzogin Gordon ihren glänzenden, funkensprühenden Witz und ihre belebende Munterkeit in Gesellschaften nur dem Genusse des Opiums zu verdanken hatte, und von dem geistreichen Coleridge sei es bekannt, dafs er seine geistige Lebendigkeit nur durch Opium aufrecht erhalten habe. Derselbe Arzt führt folgenden sehr interessanten Fall aus seiner klinischen Beobachtung (im North-London-Hospital) an. Eine Frau von 35 Jahren erhielt in Folge eines äufserst heftigen Hüftschmerzes Morgens und Abends 10 Tropfen *Tinct. Opii crocat.* Mit Zunahme des Schmerzes wurde die Gabe allmählig vergrössert, bis die Kranke zuletzt Tag und Nacht 3stündlich 3 Theelöffel dieser Tinktur erhielt. Die kleinen Dosen hatten noch keine Wirkung auf die Konstitution der Patientin, als sie aber gröfsere Quantitäten nahm, fühlte sie eine äufserst angenehme Bewegung und Gemüthsstimmung; sie schien

*) Pharmakodynamik, 3te Ausgabe, Bd. 1, pag. 104.

**) Behrend's Repertorium der med.-chirurg. Journalistik des Auslandes 1835, Oktbr., pag. 63.



lebendiger, munterer, und hatte Lust zu jeder Arbeit. So lange sie unter dem Einflusse des Opiums blieb, wurde sie von ihrem häuslichen Kummer, der sie sonst sehr schwer niederbeugte, nicht im Geringsten afficirt. Ueberging sie die Stunde des Einnehmens, so klagte sie über ein eigenthümliches Schmerzgefühl in den Gelenken, über eine Unbehaglichkeit, die sie nicht beschreiben konnte; sie erlitt dann unwillkührliche Bewegungen der Arme, Finger und Zehen, Taubheit und Zittern in den Gliedern, profuse Schweifse, Uebelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit, grofse Abspannung, bedeutende Trübung des Gedächtnisses und der Geisteskräfte überhaupt, und eine höchst niederdrückende Gemüthsstimmung. Mit dem Einnehmen des Opiums verschwanden alle diese Leiden. Ihr Geruchssinn war so geschwächt, dafs sie von dem stärksten Tabak nicht afficirt wurde, ihr Geschmacksinn dermafsen abgestumpft, dafs sie weder den Eindruck des Pfeffers noch den des Senfs auf der Zunge percipirte, und ihr Gehörsinn in dem Grade getrübt, dafs sie kaum die deutliche Stimme eines Dritten vernahm — und dennoch kam ihre eigene Stimme ihr höchst widrig und laut vor; dabei war ihr Tastsinn so sehr afficirt, dafs sie keine Nadel aufnehmen und handhaben konnte. Alle ihre Sinne erhielten jedoch ihre gewöhnliche Schärfe wieder, sobald sie ihr Opiat genommen hatte.

Vergiftungssymptome.

Die bei Thieren sich manifestirenden Toxikationserscheinungen nach Opiatvergiftungen waren in den Schubarth'schen Versuchen: Lähmung der Hinterextremität, gänzliche Anästhesie, so dafs das Thier gegen tiefe Nadelstiche selbst an den Ohren und Fufssohlen sich ganz empfindungslos zeigte, Herz- und Pulsschlag und Athem anfangs abnorm beschleunigt, späterhin erstere langsam und unregelmäfsig werdend, mäfsige Erweiterung der Pupille. Einem $1\frac{1}{2}$jährigen Hunde wurden 6 Drachmen Opiumtinktur (nach der englischen Pharmakop.) eingegeben. Das Thier war sogleich berauscht, taumelte und heulte laut, legte sich nieder; Athem sehr beschleunigt, nur mit den Bauchmuskeln, unter jedesmaliger bedeutender Krümmung der Wirbelsäule, vollbracht, Puls klein, weich, der Zahl nach sehr vermehrt; mäfsige Pupillenerweiterung; gänzliche Empfindungslosigkeit; nach $\frac{1}{2}$ Stunde Tetanus, nach $\frac{3}{4}$ Stunden Tod. Die Magenkontenta verbreiteten einen deutlichen Opiumgeruch; im Uebri-

gen war durchaus nichts Abnormes zu bemerken. Hertwig sah in solchen Fällen bei einigen Pferden 1—2 Stunden völlige Unempfindlichkeit und Bewufstlosigkeit und die Harn- und Darmausleerung in der ersten Zeit seltener als sonst erfolgen. Die Dauer der Gesammtwirkung war sehr verschieden, von 4—12 Stunden und noch darüber hinaus, und in einigen Fällen beobachtete er auch noch am 2ten Tage eine Schwäche in den Gliedmafsen.

Die beim Menschen hervortretenden Symptome nach Opiatvergiftungen sind: aufserordentliche Eingenommenheit des Sensoriums mit rauschartiger Umneblung und drückender Schwere des Hauptes, tiefer Schlaf (Sopor, aus dem der Kranke zwar mit Mühe jedoch durch Reifsen an den Haaren, Ohreinspritzen geweckt werden kann, bald darauf jedoch wieder in seine Lethargie versinkt)*) in wirkliches Koma übergehend, gänzliche Bewufstlosigkeit, Vernichtung des Empfindungsvermögens, grosser Stupor aller sensitiven Funktionen, lähmungsartige Schwäche und Abspannung der der Willkühr unterworfenen Muskeln, daher taumelnder Gang, Unmöglichkeit ohne Unterstützung sich aufrecht zu halten und paralytisches Niedersinken, erschwertes oder unmögliches Schlingen; schnarchende, tiefe, langsame und sehr erschwerte Respiration**); Puls meist retardirt, langsam und voll, oftmals aber auch 90—100 Schläge in der Minute darbietend und ungleich, bisweilen selbst intermittirend. Das Antlitz bleich, oftmals aber auch dunkel geröthet, turgescirend, mit Lividität der Lippen, heftig klopfenden Hals- und Schläfenarterien und angeschwollenen Jugularvenen — so dafs demnach das apoplektische Bild deutlich hervortritt. Das Auge stier, oftmals geröthet, die Bewegungen der Iris träge; die Pupille erweitert, wiewohl auch oftmals (nach Christison gewöhnlich) kontrahirt, krampfhafte Verziehungen der Gesichtsmuskeln, bisweilen allgemeine Konvulsionen, selbst trismusartige Erscheinungen***), so dafs die Zähne nur mit Mühe von einander zu bringen sind. Bisweilen erfolgt spontanes Erbrechen. So wie der Kranke wieder zum Bewufst-

---

*) Christison (a. a. O., pag. 688 und pag. 726) hält die Möglichkeit den Kranken auf diese Weise ins Bewufstsein zu rufen, so wie die meist kontrahirten Pupillen für charakteristische Unterscheidungsmomente der Narkose von der Apoplexie, nach Cruveilhier (Dict. des scienc. méd.) ist die Hemiplegie das einzige pathognomonische System der Apoplexie.

**) Christison (a. a. O., pag. 729) hat sie stets ganz sanft und fast unmerklich gefunden.

***) Horn's Archiv, 1823, Sept. und Oktob., pag. 323.

sein kommt, klagt er meist über Schwindel und heftigen Kopfschmerz. In seltenen Fällen sind mit den Konvulsionen auch Delirien verbunden*). — Was den Zeitpunkt anlangt, innerhalb welchem sich die Vergiftungszufälle einstellen, so kann man ½—1 Stunde als die Durchschnittsdauer annehmen, wobei noch zu bemerken, dafs die Opiumtinktur meist raschere und intensivere Wirkungen herbeiführt als die wässrigen Auflösungen des Opiums, indem das vorzüglich wirksame Princip, das Morphium, wohl im Weingeiste (wie in den Tinkturen) aber nicht im Wasser löslich ist. Die Dauer der Zufälle bis zur Wiederherstellung variirt von 6—12 Stunden**) und bisweilen noch länger***). Allein es sind auch Fälle vorgekommen, wo der Tod schon nach 3 Stunden eintrat†). Auch die zur Lethalwirkung erforderliche Gabe ist sehr verschieden, indem hier Individualität, Gewohnheit, Idyosynkrasie und Alter einen vielfach modificirenden Einflufs haben. Nicht dringend genug kann darauf aufmerksam gemacht werden, dafs für den kindlichen Organismus schon relativ sehr winzige Quantitäten vergiftende und selbst lethal verlaufende Folgen nach sich ziehen können. So starb ein Kind von 14 Monaten, dem 3 Tropfen Laudanum (nach englischer Pharmakopöe) gegen Diarrhöe in einer Mixtur gereicht worden, nach 6 Stunden unter Koma und Konvulsionen, und dem Dr. Alison ist ein Fall vorgekommen, wo ein Kind von einigen Wochen nach einer Gabe von 4 Tropfen Laudanum mit allen Symptomen der Opiumvergiftung verschied; auch hat er mehrmals gesehen, dafs schon 2 Tropfen einen bedenklich tiefen Schlaf verursachen††).

Gegengift und Heilverfahren.

Drei Hauptindikationen bieten sich bei Opiatvergiftungen dar, nämlich 1) das Gift so schleunigst als möglich aus dem Magen

*) Archives générales, T. 7, pag. 552.

**) Christison (a. a. O., p. 742) nimmt an, dafs die Meisten, welche nach Verschlackung des Giftes länger als 12 Stunden leben, wieder hergestellt werden.

***) London Med. and Physic., Journal. Bd. 31, pag. 468.

†) So nahm der berühmte englische Opiaphag de Guincy täglich 8000 Tropfen Laudanum (Behrend's Repert., 1835. pag. 163); im Wundstarrkrampf, im Säuferwahnsinn, im perniciösen Wechselfieber werden Gaben gereicht, die auf gesunde Organismen vergiftend wirken.

††) Christison, Abhandlung über die Gifte. Nachtrag, pag. 160.

zu entfernen; 2) das Einschlafen des Kranken und sein, meist sehr rasch erfolgendes, Versinken in einen lethargischen Zustand zu verhüten, und 3) der drohenden Apoplexie vorzubeugen. Der ersten Indikation genügt man durch Darreichung eines Brechmittels, wozu hier, wie überhaupt bei allen narkotischen Vergiftungen das schwefelsaure Zinkoxyd am geeignetsten ist. Man giebt dasselbe zu Gr. 10—15 und in äufserst dringenden Fällen bei dem torpiden Zustande der Magenorgane selbst zu Gr. 20—30 in Pulverform oder, was zweckmäfsiger ist, in einer Auflösung (also etwa ½ Drachme in 2—3 Unzen Flüssigkeit und davon von 10 zu 10 Minuten einen Efslöffel). Auch kann man zur Verstärkung der Wirkung die Ipekakuanha (zu 10 Gran) dieser Lösung des Zinkvitriols zusetzen. Ist jedoch das Schlingvermögen ganz aufgehoben, so mufs man, um dem drohenden Tode vorzubeugen, das Gift durch die oben beschriebene Meunier'sche Pumpe aus dem Magen zu entleeren suchen. Professor Alison*) in Edinburgh rettete durch Anwendung eines solchen röhrenförmigen von Bryce angefertigten Apparates das Leben eines Vergifteten. Ein zur Melancholie geneigter Mann hatte nämlich in einem Anfalle von Schwermuth 1½ Unze Opium verschluckt. Puls voll, stark, frequent, Haut warm, Gesicht etwas geröthet. Eine Auflösung des *Zinc. sulphuric.* von 1½ Drachme blieb ohne Wirkung, und man gab ihm daher noch 1 Drachme in getheilten Gaben und nachher eine kleine Quantität Brechweinstein und Warmwasser — ohne Erfolg. Er wurde nun schnell soporös; Gesicht aufgetrieben und purpurroth, Athem schnarchend und unregelmäfsig. Er wurde aus diesem schlummersüchtigen Zustande dadurch geweckt, dafs man ihm Kaltwasser in's Gesicht spritzte, an Ammoniak riechen liefs und den Schlund fortwährend reizte. So gelang es endlich, nach 1 Stunde Brechen, wiewohl nur in sehr geringer Menge, hervorzurufen. Das Ausgeleerte war braun gefärbt und roch stark nach Opium. Da nun alle Versuche, stärkeres Vomiren hervorzubringen, ohne Erfolg blieben, wurde der Magen mittelst des röhrenförmigen Apparates entleert. Dieser Fall ist dadurch noch merkwürdig, dafs nach Entleerung des Mageninhaltes die Symptome der Narkose des Gehirns noch lange anhielten. Zwar wurde der Athem nach der Magenevakuation regelmäfsig, weniger schnarchend, aber die livide Turgescenz des Gesichts dauerte fort. Der Puls blieb noch immer voll und

*) Horn's Archiv, 1825, März und April, pag. 338.

frequent und die Haut an den oberen Körpertheilen warm. Kalte Uebergiefsungen des nackten Körpers brachten eine kräftige Erregung hervor; der Kranke sprang auf, fiel vorn über und schnappte stark und wiederholt nach Luft; aufgehoben öffnete er die Augen und blickte wild umher. Ins Bett gebracht wurde er 1 Stunde darauf sehr unruhig, wälzte sich hin und her, konnte jedoch nicht zum Sprechen gebracht werden. Verordnet wurden 2 Unzen Bittersalz. Gegen 1 Uhr des Nachts (Alison wurde um 10 Uhr Abends hinzugerufen) besserte sich der Zustand merklich; Patient konnte aus seinem Schlummer leicht geweckt werden und erkannte die Umstehenden, das Athmen war frei und regelmäfsig, der Puls blieb aber kräftig. Allein gegen Morgen verschlimmerte sich Alles; rasselnder Athem, tiefer Sopor, vollständige Anästhesie, Livor der Lippen, Gesicht bleich, Haut kalt. Erst nach langen Bemühungen gelang es, ihn durch Reizmittel aufzuwecken; er erhielt warmen Kaffee und Limonade und besserte sich von jetzt an merklich; die intellektuellen Kräfte erholten sich erst nach und nach wieder, und den ganzen Tag über war Patient schläfrig und verwirrt. Hat man kein geeignetes Instrument zur Giftentleerung aus dem Magen bei der Hand, so bleibt in solchen verzweifelten Fällen, wo das Leben auf dem Spiele steht, nichts übrig, als dem Kranken eine Ader am Arme zu öffnen und den Brechweinstein (1—2 Gr. in einer wässrigen Lösung) in dieselbe einzuspritzen, wobei man — wie Christison mit Recht erinnert — darauf sehen mufs, dafs nicht atmosphärische Luft in die Vene dringt.

Zur Realisirung der zweiten Indikation, mufs der schlummersüchtige Kranke stets gerüttelt und bewegt werden, was selbst dann noch von Zeit zu Zeit fortzusetzen ist, wenn man ihm mit ziemlicher Sicherheit, nämlich nach scheinbar gehobener Narkose und Entleerung des Giftes, Ruhe und Schlaf gönnen kann. Besprengungen des Gesichts, der Brust mit kaltem Wasser, Einspritzungen derselben Flüssigkeit in das Ohr, und ein zwar nicht humanes, in solchen Fällen aber hinlänglich zu entschuldigendes Mittel, welches darin besteht, dafs man den Kranken bei den Kopfhaaren stark in die Höhe zieht*), die örtliche Einwirkung

*) William Rofs (Horn's Archiv, 1823, Sept. u. Okt., pag. 320) führt an, dafs in einem — unten anzuführenden — Falle, dieses das einzige Mittel war, den Kranken aus seiner Lethargie zu bringen, welches sich so wirksam zeigte, dafs Patient wie ein Besessener aufsprang und sich die Kleider vom Leibe reifsen wollte, aber in demselben Augenblicke wieder besinnungslos hinsank.



der Ammoniakdämpfe auf die Geruchsnerven — was jedoch wegen der nachtheiligen Folgen für die Athmungswerkzeuge nur von Zeit zu Zeit und nicht lange geschehen mufs — spirituöse Einreibungen, Sinapismen, Kitzeln des Schlundes u. dergl.*) können zu diesem Zwecke mit Nutzen angewendet werden. Die kalten Affusionen haben sich in mehreren sehr kritischen Fällen als das vorzüglichste Mittel bewährt, um den Kranken aus der tiefen Lethargie zu wecken. So retteten Wray und Copelard**) durch wiederholte kalte Begiefsungen des Kopfes und der Brust, jener 3 und dieser 1 durch Opium Vergifteten das Leben, nachdem nichts vermocht hatte, den Todesschlaf zu unterbrechen; auch Johnes***) sah davon die herrlichsten Wirkungen, und Wedekind†) wandte sie in zwei Fällen mit eben so günstigem Erfolge an. In dem einen Falle hatte einer seiner Zuhörer, des Lebens überdrüfsig, über 1 Unze Laudanum genommen. Es entstanden Sopor, ein der Berauschung ähnlicher Zustand und Konvulsionen. Wedekind liefs den Kranken sogleich mit Kaltwasser begiefsen, bähen und Eis auf die Brust legen. Der zweite Fall betraf sein eignes ¼jähriges Kind, welches er ohne Herzschlag und Athem aber warm und mit biegsamen Gliedern fand. Alle Umstände liefsen ihn eine Opiatvergiftung vermuthen. Instinktmäfsig eilte er mit dem Kinde in die Küche, tauchte es in einen Zuber mit kaltem Wasser, wo dann, wie durch einen elektrischen Schlag, die volle Lebensthätigkeit zurückkehrte. Nun entdeckte er, dafs die Würterin dem Kinde heimlich ein Opiat beigebracht hatte, um es zur Ruhe zu bringen. Findet man den Vergifteten in einem asphyktischen Zustande, ist der Athem fast gänzlich erloschen, Puls- und Herzschlag kaum fühlbar, und alle Zeichen eines nahen Todes vorhanden, so ist nichts dringender indicirt, als die Athmung auf künstliche Weise zu unterhalten (wobei man sich der angegebenen Meunier'schen oder Marcschen Pumpe bedienen kann), um die zu versiegen drohende Herzthätigkeit zu erregen — und in der That hat dieses Verfahren in mehreren hierher gehörigen Fällen den günstigsten Erfolg

---

*) Collier (Lond. Med. and Physic. Journal, 1822, März) räth zu diesem Behufe über Leib, Hals und Arme die Borsten von Dolichos pruriens zu streuen.

**) Rust's Magaz., Bd. 15, pag. 390.

***) Gerson's und Julius Magaz., Bd. 7, pag. 371.

†) Hufeland's Journal 1824, St. 2, pag. 86.

gehabt. So nach Charles Smith*) in einem Falle, wo der Kranke fast dem Tode nahe war. Die Wirkung des auf künstlichem Wege unterhaltenen Athmungsgeschäftes war hier auffallend. Die Thätigkeit und Energie des Herzens wurden gehoben und der Kranke genas bald. Smith bediente sich zu diesem Zwecke einer einfachen Röhre, welche er in die Nase brachte, und durch dieselbe die Luft eintrieb, indem er die andere Nasenöffnung zuhielt. Schon früher hatte Whatheley**) dasselbe Verfahren mit Glück vorgenommen. In dem betreffenden Falle war der Athem fast ganz erloschen, der Puls äufserst klein, ungleich und aussetzend, das Gesicht bleich und kalt, leichenartig, die Lippen schwarz, die Augenlider bewegungslos, so dafs sie in jeder beliebigen Stellung verharrten. Nachdem das künstliche Lufteinblasen 7 Minuten gedauert, erfolgte die erste Exspiration mit einem allmählig stärker werdenden knurrenden Geräusch, bis endlich das Athmungsgeschäft gänzlich wiederhergestellt war. Patient genas nach Darreichung eines Emetikums.

Was endlich die dritte Indikation oder die Vorbeugung des drohenden Schlagflusses betrifft, so ist hier nur von der zeitigen Anwendung einer reichlichen Venäsektion etwas zu erwarten, welche, wenn die apoplektischen Symptome auf's Neue sich einstellen, wie diefs oftmals zu sein pflegt, reiterirt werden mufs. Trifft man demnach den, vielleicht schon von Hause aus zur Apoplexie disponirten Kranken mit dunkelgeröthetem, stark aufgetriebenem Gesicht, lividen Lippen, turgescirenden Drosseladern, heftig pulsirenden Hals- und Schläfenarterien, schnarchender, höchst mühsamer und sehr retardirter Respiration, vollem, hartem und langsamem Pulse, im ausgebildeten Stupor und lethargischem, komatösem Zustande, so säume man nicht, sofort ein Aderlafs zu statuiren (hier das einzige Mittel, um dem Ausgange in Hirnlähmung — in Folge des anhaltenden Blutdruckes — zu verhindern), in dringenden, rasche Hilfe verlangenden Fällen am geeignetesten aus der Jugularis, wodurch das Gehirn am unmittelbarsten von dem übermäfsigen Blutdrucke befreit wird. Viele Beobachtungen bestätigen diese heilsame Wirkung der allgemeinen Blutdepletion, von denen wir nachstehende drei interessante Fälle in resu-

*) Behrend's Repertorium der neuesten medic.-chirurg. Literatur des Auslandes, 1836, Bd. 1., pag. 253.

**) Lond. med. observat. and Inquir. Bd. 6, pag. 331, und bei Christison, a. a. O., pag. 762.

mirter Fassung mittheilen *). In einem Falle waren folgende Symptome vorhanden: ausgebildeter komatöser Zustand, schnarchende, röchelnde Respiration, paralytisches Herabsinken der Arme; äufsere Reizmittel, wie Stechen und Kneifen, hatten keine Wirkung, die Kranke (welche 3 Drachmen Laudanum verschluckt hatte) schien ganz empfindungslos. Richardson machte sofort eine Venäsektion von 14 Unzen, und schon während das Blut lief, schlug Patientin die Augen auf und erhielt ihre Besinnung wieder. In einem andern Falle vergiftete sich eine zur Melancholie geneigte Frau mit 1 Unze Laudanum. Eine halbe Stunde nachher fand sie Dr. Stock in einem fast gänzlich sinnlosen Zustande. Zehn Gran Zinkvitriol, und gleich darauf eine gleich grofse Quantität desselben Mittels, nebst anderen Brechen bewirkenden Substanzen waren ohne allen Erfolg angewandt worden. Die komatösen Zufälle nahmen rasch überhand, und nun wurde eine Ader geöffnet und etwa 20 Unzen Blut weggelassen. Schnell kehrten Empfindung und Bewufstsein zurück, der Zinkvitriol fing an zu wirken, und Patientin genas bald vollständig. In einem dritten Falle fand William Rofs das Ansehen des Kranken (eines Matrosen, welcher 2 Unzen Opium verschluckt hatte) einer Leiche ähnlich, Mund und Lippen waren blafs, geschwollen, die Augenbindehaut stark geröthet; Respiration tief und schnarchend, Puls voll, ungleich, 100 Schläge auf die Minute, Muskeln gänzlich erschlafft, der Körper mufste durch fremde Hilfe aufrecht erhalten werden. Auf keine noch so lauten Fragen eine Antwort, und sobald das Bewegen des Kranken nachgelassen wurde, versank er in einen vollständigen Stupor und gänzliche Gefühllosigkeit. Einige Zeit darauf wurde das Koma heftiger, das Athemholen mühsamer, Gesicht und Lippen bleifarben, Puls sehr langsam und aussetzend. In diesem kritischen Augenblicke wurde ein Aderlafs von 16 Unzen gemacht. Unmittelbar darauf hob sich der Puls, die Respiration wurde leichter, und nach und nach verminderten sich die anderen Zeichen der Oppression. Der Kranke genas.

Es versteht sich von selbst, dafs nach diesen Belebungsmitteln (kalte Affusionen, Blutentziehungen, künstliche Einathmungen) sofort ein Brechmittel gereicht werden mufs. Ist das Gift aus dem Magen (durch Brechen oder durch die Magenpumpe) entleert worden, dann kommen die eigentlichen Gegenmittel der

*) Horn's Archiv, 1823, Sept. und Okt., pag. 314.

narkotischen Vergiftung an die Reihe. Hierher gehören nun obenan die vegetabilischen Säuren, wie Weinessig, Citronensäure *), für sich oder in Limonadenform; ferner schwarzer Kaffee (1 Loth auf 1 Tasse), zumal in Verbindung mit Citronensaft innerlich angewandt, und nach Hahnemann auch in Klystirform beigebracht, Abkochungen von gerbstoffigen Vegetabilien, zumal von Galläpfeln **). Wenn die Säuren mehr der stürmisch aufgeregten Bluttbätigkeit entgegenwirken, einerseits den Orgasmus und die venöse Kongestion mindern, andererseits die Dissolution des Blutes, vermöge ihrer qualitativ-specifischen (koagulirenden) Wirkung auf dasselbe, verhindern; so dienen die analeptischen Mittel, wie Kampher, flüchtiges Laugensalz, Aethere und Naphthen vorzüglich dazu, die Alteration und desorganisirende Wirkung im Nervensystem aufzuheben, die deprimirten sensitiven Thätigkeiten wieder zu erheben und zu beleben. Als chemisch wirksam wurden auch noch die reinen und kohlensauren Alkalien empfohlen ***). — Das von Sprangue †) zuerst angegebene und mehrfach bewährt gefundene Verfahren gegen Opiumvergiftung besteht darin: zuerst wird ein Emetikum gereicht aus Ipekakuanha (ʒβ.), kohlensaurem Ammoniak (℈j.), Pfeffermünzwasser (℥iij.) und *Tinct. Capsici annui* (ʒij), welches bei verhindertem Schlingen durch eine biegsame Röhre beigebracht werden soll. Nächstdem wird etwas Salmiakgeist mittelst einer Feder in die Nase, damit getränkte Leinwand auf die Magengegend, ein Tropfen flüchtigen Hirschhorngeistes vorsichtig in den innern Augenwinkel gebracht, auf den stets in aufrechter Lage zu haltenden Kopf mit Kaltwasser getränkte zusammengefaltete Tücher applicirt, wobei die Füfse gleichzeitig in möglichst heifses Wasser getaucht werden. Nach stattgehabtem Erbrechen halbstündlich eine Tasse starken (schwarzen) Kaffee mit Senf, worauf Klystire aus einem *Decoctum Avenae* (℥x.), Terpentin- und Ricinusöl (āā ℥j.) mit Eigelb abgerieben, und wohlriechendem Salmiakgeist (ʒiij.) beigebracht werden.

Als äufsere Reizmittel dienen reizende Klystire und Fufsbäder, weingeistige Einreibungen, Sinapismen und dergl.

---

*) Doch ist streng darauf zu sehen, die Säuren nicht früher anzuwenden, als bis das Gift aus dem Magen entfernt worden, indem das Morphium, wie überhaupt alle alkaloidische Gifte, darin nur noch wirksamer werden.

**) Buchner's Repert., Bd. 4, pag. 49.

***) Akerly, in der Salzburg. medic.-chirurgisch. Zeitung, 1817, Bd. 1, Nr. 1.

†) Gerson's und Julius Magaz. Bd. 4, pag. 447.

Sektionsbefund.

Die nach Opiumvergiftungen gewöhnlich angetroffenen pathologischen Veränderungen sind: die Gefäfse und grofsen Blutbehälter des Gehirns von Blut strotzend, in den Hirnhöhlen, zwischen der Arachnoidea und auf der Hirnoberfläche seröse Infiltrationen. Dahingegen sollen nach Christison blutige Extravasationen nur selten vorkommen; die bisweilen schwarzgefleckten Lungen von flüssigem, dunkeln Blute strotzend, eben so das Herz; die Villosa des Magens und Darmkanals oftmals schwach geröthet, die Magenkontenta verbreiten bisweilen einen deutlichen Opiumgeruch *), wo auch das Opium bisweilen angetroffen wird **). Das Blut im flüssigen Zustande und tief dunkelgefärbt; die Leichen gehen rasch in Fäulnifs über.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Morphins.

Dieses Alkaloid koncentrirt in sich die sedirende, das Nervenleben und die sensitiven Thätigkeiten herabstimmende Kraft des Opiums, welche schon in sehr kleinen Gaben hervortritt, wefshalb es auch als beruhigendes, schmerz- und krampfstillendes Mittel vorzügliche Dienste leistet, wie diefs schon aus seiner endermatischen Anwendung sich deutlich herausstellt. Es unterscheidet sich vom Opium in seiner Wirkung dadurch, dafs es das Gefäfssystem weit weniger in Anspruch nimmt, keine Wallungen, keinen Orgasmus hervorruft, wie diefs aus den damit angestellten Versuchen von Bally ***) hervorgeht, welcher sich dazu des essig- und schwefelsauren Morphins bediente.

Aus diesen an einer grofsen Zahl von Kranken gemachten Beobachtungen Bally's resultirt nun Folgendes für die Special-Wirkung des Morphins: es verursacht einen eigenthümlichen,

---

*) Wildberg, praktisches Handbuch für Physiker, Bd. 3, pag. 331. Meyer, in Rust's Magaz., Bd. 2, pag 24.

**) In einem hierher gehörigen Falle fand man, dafs ein aus den Magenkontentis bereiteter Extrakt auf Hunde und Hühner unter soporösen Zufällen den Tod herbeiführte, Knapp's und Hecker's Jahrbuch, Bd. 2, pag. 100.

***) Mémoires de l'Academie royale de médec., 1824, März u. April, pag. 356, Froriep's Notiz. Bd. 7, pag. 1, Horn's Archiv 1824, März u. April, pag. 367.

reizenden Eindruck auf den Magen, bewirkt Schmerz in der Oberbauchgegend, Erbrechen, Verstopfung, bei längerer Anwendung jedoch Diarrhöe, bei Männern Harnverhaltung (von 20 Kranken, die das Mittel nahmen, wurden 19 von Dysurie befallen, die bisweilen bis zur vollkommenen Ischurie stieg, so dafs die Anwendung des Katheters nothwendig wurde); auf das Respirations- und Cirkulationssystem übt es keine direkte Wirkung aus, erregt weder Husten noch Schweifs, noch Hitze; stets bringt es ein sehr lästiges Hautjucken hervor, was um so auffallender sei, da weder Schweifs noch Röthe der Haut bemerkt werde; dieses Jucken und Fressen befällt verschiedene Stellen und verbreitet sich mitunter über Gesicht, Hals, Schenkel, ja selbst über die Geschlechtstheile. Bei einigen Kranken war das Jucken von einem leichten Ausbruch kleiner konischer Knötchen begleitet. Die Hauptwirkung des Mittels geht auf das Gehirn, es erregt keine eigentliche Betäubung, nur Verminderung und Herabstimmung der vom Gehirn abhängenden Thätigkeiten. Auf das Hirnleben selbst wirkt es stark reizend, so dafs bei Einwirkung etwas gröfserer Gaben heftiger Schwindel, Gesichtsverdunklung, Ohrensausen, Funken vor den Augen hervorgebracht werden. Chevallier*) stellte an sich selbst mit dem essigsauren Morphin Versuche an, welche in einigen Punkten von den so eben angeführten abweichen, in anderen, wobin namentlich der Magenschmerz, das Erbrechen, das Hautjucken mit dem Ausbruch kleiner röthlicher Knoten, die mehr oder minder starke Gehirnaffektion mit der Schwäche und Trübung der äufseren Sinne gehören, damit übereinstimmen. Nach den von Deguise, Dupuis und Leyret**) an Thieren damit angestellten Versuchen bewirkte es folgende Zufälle: Betäubung, Gliederzittern, Konvulsionen, langsamen Athem, retardirten und intermittirenden Herz- und Pulsschlag, Pupillenerweiterung, Wärmeverminderung. Die Ronander'schen ***), auf seine mit dem essigsauern Morphin angestellten, vielfachen Experimente basirten Erfahrungen stimmen im Ganzen mit den von Bally angegebenen Resultaten überein. Er sah nämlich davon bei fortgesetzten gröfseren Gaben: Magenschmerz, Uebelkeit, Erbrechen, Verstopfung, später Diarrhöe, allgemeine Schwäche, Kopfweh, Schlaflosigkeit, keine Veränderung im Pulse,

---

*) Horn's Archiv, 1824, März u. April, pag. 367.
**) Gerson's u. Julius, Magaz., Bd. 8, pag. 233.
***) Hecker's Annalen, 1834, December, pag. 462.

keine Temperaturerhöhung, wohl aber (das oben beschriebene) Hautjucken, Verminderung der Harnsekretion und in sehr grofsen Gaben klonische Krämpfe, Bewufstlosigkeit und Tod.

Die beim Menschen sich darbietenden Vergiftungssymptome des Morphins werden sich aus folgenden Mittheilungen solcher Fälle am besten ergeben. Aus Lebensüberdrufs nahm ein junger Pariser Arzt 22 Gran *Morphium aceticum*. Nach 10 Minuten Magenbrennen, Hitze im Okciput, aufserordentliches Hautjucken; nach $3\frac{1}{2}$ Stunden Gesichtsschwäche, bis zur amaurotischen Affektion sich steigerud, tiefer Stupor, Sopor und Bewufstlosigkeit. Nach 13 Stunden erschien Orfila. Patient lag in einem vollständigen komatösen Zustande, der Körper war kalt, die Pupillen dilatirt, die Respiration schnarchend, der Puls 120 Mal in der Minute schlagend, interkurrente Konvulsionen, anhaltender Trismus, heftiges Hautjucken. Orfila verordnete ein Aderlafs, ein Klystir von 6 Gran Brechweinstein, Einreibungen mit Aetzammoniak auf die innere Schenkelseite, Sinapismen auf die Waden, kalte Umschläge auf den Kopf, säuerliche Getränke, die mittelst einer durch eine Zahnlücke eingebrachten Röhre eingeflöfst wurden. Nach 6 Stunden stellte sich Bewufstsein ein, Patient erkennt seinen Arzt — und am folgenden Tage war er gänzlich genesen *). Einen zweiten Fall von Morphinvergiftung beobachtete Castara**), Wundarzt am Civil- und Militairhospital zu Luneville; die Vergiftung geschah durch 40 Gran *Morphium aceticum*. Nach 25 Minuten fand Castara den Kranken im komatösen Zustande, ohne Bewegung, mit sehr schwieriger Respiration, kontrahirten Pupillen, bleifarbenem Antlitz, warmer und feuchter Haut, erschlafften Gliedern. Nach einem Aderlafs von 18 Unzen erwachte Patient aus dem soporösen Zustande, klagte über Drehschwindel und Umflorung des Gesichts. Sich selbst überlassen, schlief er gleich wieder ein, konnte jedoch leicht ermuntert werden und war dann ganz bei Besinnung. Vornämlich beschwerte er sich über starkes und sehr lästiges Jucken. Zwei Gran Brechweinstein innerlich und drei Gran in Klystirform beigebracht bewirkten weder Erbrechen noch Stuhlentleerung. Castara verordnete daher einen starken Kaffee-Aufgufs und Limonade mit Brechweinstein abwechselnd von 10 — 10 Minuten; es erfolgten (4 Stunden nach

*) Archives génér. de méd. Juni, 1829, Hecker's Annal., Bd. 17, pag. 194.

**) Revue médicale, 1829, März, pag. 424, Buchner's Report., Bd. 47, pag. 307.

der Vergiftung) reichliche Ausleerungen nach oben und unten und Patient genas vollständig, wiewohl die Schlummersucht noch den ganzen Tag und das Hautjucken noch länger anhielt. In dem bekannten Vergiftungsfalle, worin Dr. Castang verwickelt und deſshalb verurtheilt wurde, stellten sich, 5 Minuten nachdem Castang seinem Kranken einen Trank gereicht, zuerst Konvulsionen, dann gänzliche Empfindungslosigkeit, vollständige Dysphagie, Trismus, Nackensteifheit ein, die Haut war mit kaltem Schweiſse bedeckt, der Puls klein, der Unterleib gespannt, die Gliedmaſsen von Konvulsionen ergriffen. Bei der Sektion fand man im Gehirn die Zeichen der Blutkongestion und seröse Ergieſsungen in den Hirnhäuten.

Daſs dieses Alkaloid auch in seiner endermatischen Anwendung Vergiftungszufälle bewirken könne, ergiebt sich aus folgendem, vom Kreisphysikus Dr. Heimanns erzählten Falle *). Eine 63 Jahre alte Frau litt schon seit mehreren Jahren an äuſserst schmerzhaften, langsam fortschreitenden Krämpfen, welche von den Aerzten als unheilbar anerkannt worden waren. Zuletzt wurde ein Versuch mit der endermatischen Methode zur Erleichterung der Patientin gemacht. Demnach wurden, vermittelst kleiner an beiden Seiten der Halswirbel gelegter Fliegenpflaster, zwei Stellen der Haut von der Epidermis entblöſst und auf diese Stellen $\frac{1}{2}$ Gran *Morphium aceticum* gestreut. Schon in der folgenden Nacht schlief die Kranke zum erstenmale seit langer Zeit ruhig und auch in den beiden folgenden Tagen war die Erleichterung so bedeutend, daſs verordnet wurde, diese Einstreuung von drei zu drei Tagen zu wiederholen, mit dem Bemerken, daſs wenn die Wundstellen heilen sollten, dieselben durch neue, vermittelst Fliegenpflaster zuwege gebrachte, zu ersetzen seien; auch versäumte H. nicht, sowohl die Tochter als die Wärterin der Kranken mit dem Mittel bekannt zu machen und die gröſste Vorsicht zu empfehlen, weſswegen dann auch verordnet wurde, die Einstreuung nur durch einen Sachverständigen machen zu lassen. Dies geschah denn auch zweimal und jedesmal mit dem erwünschtesten Erfolge, wodurch die Kranke veranlaſst wurde ihre Wärterin zu überreden, selbst das Mittel einzustreuen und, um die Wirkungsdauer zu vermehren, etwas mehr zu nehmen. Drei Stunden, nachdem dies geschehen, wurde H.

*) Casper's Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, 1837, Juni, pag. 402.

schleunigst zur Kranken gerufen und fand dieselbe durch Tochter und Wärterin gehalten auf dem Bette sitzend, das wenig geröthete Gesicht war, so wie der Körper, mit kaltem Schweifs bedeckt, die Respiration kurz und die Angst der Kranken unbeschreiblich, der Puls klein und unregelmäfsig, am ganzen Körper ein konvulsivisches Zucken bemerkbar; dabei die höchst erschöpfte, jedoch nicht besinnungslose Kranke in einem unaufhörlichen Würgen. Wenn auch gleich diese Symptome der Narkose keinen Zweifel über ihre Ursache übrig liefsen, so erklärten auch Tochter und Wärterin, gleich beim Eintreten des Arztes, der Kranken zu viel eingestreut zu haben und baten dringend um Hilfe. Nachdem die Applikationsstelle abgewaschen war und der Leidenden eine, mit zufällig im Krankenzimmer vorfindlichen Kampherspiritus befeuchtete Kompresse auf die Magengegend gelegt worden, wurde derselben ein Essigklystir gegeben und, soviel es das unaufhörliche Würgen zuliefs, starker Kaffee eingeflöfst, zugleich die kalten Füfse und Schenkel mit durch Kamphergeist angefeuchteten wollenen Lappen frottirt. Während dessen war eine in der naheliegenden Apotheke angefertigte Kampher-Emulsion angekommen, unter deren Gebrauch die Zufälle allmählig nachliefsen, so dafs die Kranke zwar nach mehreren Stunden aufser Gefahr war, jedoch einige Wochen zu ihrer völligen Erholung bedurfte.

Wirkung und Vergiftungssymptome der Mohnköpfe.

Die narkotisirende, auf das Gehirnleben und die höheren sensoriellen Organe deprimirend und lähmend einwirkende Eigenschaft des Opiums kommt auch den Mohnköpfen zu. So führt Melier*) mehrere Fälle an, wo auf zu extensive Anwendung des einheimischen Mohns nicht nur innerlich sondern selbst in Form des Klystirs, die beunruhigendsten Symptome bei Kindern entstanden, von denen einige sogleich verschieden, wiewohl die kräftigsten Gegenmittel angewendet wurden. Kopp**) und Wendt (Prof. in Kopenhagen)***) theilen gleichfalls 2 durch Mohnköpfe bei Kindern herbeigeführte Vergiftungen mit, und eines ähnlichen

*) Archives générales de méd., T. 24, 1727, Juli.
**) Beobachtungen. pag. 201.
***) Gerson's Magaz., Bd. 6, pag. 171.

Falles gedenkt Petit*). Kurtz**) beschreibt eine durch Genufs der grünen Mohnsamen bewirkte Vergiftung eines 11jährigen Knaben, und zwei analoge Fälle kamen bei einem 9jährigen Knaben in Folge des übermäfsigen Mohnsamengenusses mit allen Zeichen der narkotischen Toxikation, so wie bei einem 6 Monate alten Kinde durch Abkochung der Mohnsamen vor***) Die bei Vergiftung durch Mohnköpfe oder Mohnsamen sich manifestirenden Symptome weichen, wie erwähnt, von den durch Opium bedingten nicht ab: tiefer Sopor, Betäubung und Eingenommenheit des Hauptes, lähmungsartige Abspannung und Erschlaffung aller muskulösen, faserigen Gebilde, Unempfindlichkeit und Konvulsionen. In dem oben vom Prof. Wendt zu Kopenhagen beobachteten Vergiftungsfalle erhielt das 6 Monate alte Kind gegen Abend eine mit Milch bereitete Abkochung von 20 Mohnköpfen. Des Morgens fand er das Kind mit halbgeöffneten verdrehten Augen und kalten Extremitäten in tiefem Sopor. Es wurde sogleich eine Mischung aus *Acet. concentrat.* (1 Drachme) mit *Syrup. Rub. Idaei* (1 Unze) ständlich zu 1 Theelöffel dem Kinde beigebracht, dazwischen Essigklystire (aus *Acet. aromat.*) applicirt, auf Brust, Rücken und Extremitäten Fomentationen gleichfalls mit *Acet. aromat.* angewendet und zwar mit so günstigem Erfolge, dafs gegen Abend das Kind zu sich kam. (Sob.)

Ermittlung des Opiums.

Wird das Opium noch in Substanz vorgefunden, so kann man es, als festes Opium, oder als Pulver, auch selbst in der spirituösen Auflösung an den Merkmalen, wie wir sie oben bei der Beschreibung dieses Giftes gegeben haben, leicht erkennen. Will man noch sicherer gehen, so vergleiche man die vorgefundene Substanz mit dem in den Apotheken stets vorräthigen Opium oder dessen Praeparaten und prüfe, ob alle Merkmale, besonders der charakteristische Geruch und Geschmack übereinstimmen.

Schwieriger ist es, das Opium in ausgebrochenen Massen oder in den Contentis nachzuweisen, und man mufs hier vorzugsweise dahin arbeiten, gewisse gegen Reagentien sich sehr charakteristisch verhaltende eigenthümliche Bestandtheile des Opiums, nämlich

*) Froriep's Notiz, Bd. 16, N. 17, pag. 272.

**) Hohnbaum's Conversationsblatt, 1830, Nov. 27, pag.

***) Annal. der Pharmac., Bd. 10, pag. 248.

das Morphin und die Mekonsäure zu erhalten. Zu dem Zweck sondert man die flüssigen Theile von den festen, und zieht die letzteren mit verdünnter Essigsäure aus. Man prefst aus, thut die Flüssigkeit zu der ersteren und fällt unmittelbar das Morphin durch Ammoniak, oder kocht sie zu demselben Endzweck eine Zeit lang mit Bittererde. Den Niederschlag, aus Morphin, Farbestoff (Bittererde) bestehend, trocknet man und zieht durch starken Alkohol das Morphin aus; beim Verdampfen des Spiritus wird dasselbe in Krystallen zurückbleiben. Sollten die Krystalle noch mit Fett oder anderen durch den Alkohol gelösten organischen Substanzen sehr vermengt sein, so kann man sie in mit Essigsäure angesäuertem Wasser auflösen, nöthigen Falls mit reiner Blutlaugenkohle kochen, filtriren, die Kohle wohl aussüfsen, und die Flüssigkeit langsam verdunsten lassen, wo dann essigsaures Morphin in büschelförmigen Krystallen zurückbleiben wird. Wie dieses oder das reine Morphin dann durch Reagentien erkannt werden, wollen wir beim Morphin erwähnen.

Die von dem durch Ammoniak bewirkten Niederschlage abgegossene Flüssigkeit enthält nun noch die Mekonsäure. Um diese zu isoliren, wird die Flüssigkeit mit salzsaurem Baryt versetzt; es fällt mekonsaurer Baryt zu Boden, welcher vorsichtig mit sehr verdünnter Schwefelsäure zersetzt wird. Am besten ist es, wenn man die Menge mekonsauren Baryts kennt, die Menge Schwefelsäure danach zu berechnen, (auf 60 Gr. mekonsauren Baryt 24 Gran concentrirte Schwefelsäure die mit etwa dem 5—6fachen an Wasser verdünnt ist). Wie man die so isolirte Mekonsäure erkennt, wollen wir unten bei der Mekonsäure mittheilen.

Ermittlung des Morphins.

Ist das noch in Substanz vorgefundene Morphin, oder eines seiner Salze, Gegenstand einer medico-legalen Untersuchung, so wird man es an seinen vorerwähnten äufseren Eigenschaften, in Verbindung mit den Reaktionserscheinungen, die hier gleich folgen werden, leicht erkennen.

Concentrirte Salpetersäure, auf etwas Morphin*) mittelst eines Glasstabes gebracht, erzeugt sogleich eine schön gelbe, bald in's tief Orangenrothe übergehende Färbung.

*) Bei dieser und der ähnlichen Reaktion auf alle vegetabilischen Alkaloide legt man die zu prüfende Substanz am zweckmäfsigsten auf einen Porzellanteller, um die Farbennüancen augenfälliger zu machen.

Concentrirte Schwefelsäure, auf reines Morphin gebracht, färbt dasselbe gar nicht, mit essigsaurem, brachte sie eine schmutzig gelbe Färbung hervor. Wurde die Schwefelsäure und das reine Morphin etwas erhitzt, so nahm die Säure eine grünschwarze Farbe an, die beim Verdünnen mit Wasser schön grün bis grünblau wurde.

Gallustinktur bewirkt in der Auflösung des essigsauren Morphins (1:100) eine geringe Trübung und nach einiger Zeit wenig Niederschlag.

Eisenchlorid, recht vorsichtig mit einem Glasstäbchen in die Lösung des Morphinsalzes gebracht, erzeugt eine dunkelblaue Färbung, die bei einer tausendfachen Verdünnung noch sehr gut zu bemerken ist.

Jodsaures Natron, in etwas concentrirter Lösung und darauf zwei bis drei Tropfen koncentrirte Schwefelsäure der Morphinsalzlösung zugesetzt, erzeugen beim Umschütteln sogleich eine dunkelorange oder leicht rothbraune Farbe und es entwikkelt sich ein sehr deutlicher Geruch nach Jod; selbst bei einer 6—7000fachen Verdünnung bemerkt man noch eine schwachgelbe Färbung, und einen safranartigen Geruch.

Goldchlorid, in sehr geringer Menge der Morphinsalzlösung behutsam zugesetzt, bewirkt zuerst eine gelbliche, dann ins schmutzig grüne übergehende Trübung, nach kurzer Zeit setzt sich metallisches Gold ab. Setzt man Goldchlorid zu einer spirituösen Auflösung des reinen Morphins, so wird selbst bei der geringsten Menge eine erst gelbe dann intensiv dunkelblaue Färbung hervorgerufen; nach einiger Zeit setzt sich ebenfalls metallisches Gold ab. Diese Reaktion ist noch bei einer 3—4000fachen Verdünnung bemerkbar.

Jodtinktur erzeugt in der Morphinsalzlösung einen chokolatenbraunen, bei geringem Zusatz von Jodtinktur und nachherigem Umschütteln wieder verschwindenden, bei vermehrtem Zusatz bleibenden schwerlöslichen Niederschlag. (Der Niederschlag welcher entsteht, wenn man Jodtinktur in eine wässrige, kein Alkaloid enthaltende Flüssigkeit tröpfelt, ähnelt in seinem Erscheinen zwar im ersten Augenblicke diesem, wird aber bald dunkelgrau bis schwarz, von sich abscheidendem Jod; die darüber stehende Flüssigkeit bleibt hellgelb gefärbt).

Platinchlorid erzeugt in Morphinsalzlösungen nach einiger Zeit eine unbedeutende Trübung.

Theeaufgufs bewirkt eine bedeutende Trübung.

Gummilösung, die Lösung des thierischen Leims, und die des Eiweifs fällen die Morphinsalzauflösungen nicht; die erwähnten Reagentien bringen in den mit diesen organischen Stoffen versetzten Morphinsalzlösungen, mit wenigen Abänderungen, dieselben Reaktionen hervor, wie wir sie eben geschildert haben. Jedoch macht hiervon bisweilen, nicht immer, das Eisenchlorid eine Ausnahme. Wie Orfila, Lesueur und Merk anführen, haben auch wir einigemal, wenn wenig Morphin in einer mit mehreren organischen Stoffen vermischten Flüssigkeit enthalten war, statt der blauen eine rothe Färbung entstehen sehen.

Ist das Morphin in einer mit organischen Stoffen versetzten Flüssigkeit, in den Contentis des Magens nachzuweisen, so bedient man sich sehr zweckmäfsig der Methode von Merk. Die zu untersuchenden Stoffe werden mit verdünnter Essigsäure angesäuert und vorsichtig bis zur Trockne abgedampft, dann mit Spiritus ausgekocht und die geistige Lösung langsam bis zur Syrupsdicke verdunstet. Wenn nach sehr vorsichtigem Hinzufügen von Ammoniak keine Fällung mehr entsteht, so trocknet man gänzlich ein, löst in verdünnter Essigsäure, behandelt die Lösung mit reiner Thierkohle, filtrirt, süfst die Kohle sehr gut aus, koncentrirt die Lösungen durch Verdampfen und schlägt dann vorsichtig das Morphin durch Ammoniak nieder. Man mufs einen Ueberschufs von Ammoniak vermeiden, weil das Morphin darin löslich ist. Den Niederschlag löst man in Spiritus und verdampft die Lösung in einem Uhrgläschen recht langsam; es bilden sich dann schöne Krystalle von Morphin, die man dann weiter durch Reagentien prüft*).

Lassaigne's Verfahren zur Entdeckung des essigsauren Morphin's kommt hiermit ganz überein.

Aus Orfila's und Lesueur's Versuchen**) ergiebt sich, dafs man das Morphin in Kadavern, die bereits längere Zeit in der Erde gelegen haben, noch nachweisen kann. Die Methode kommt im Ganzen mit der erwähnten überein. Man mufs auch die festen Stoffe dabei mit Spiritus behandeln, weil sich ein Theil essigsauren Morphin's zersetzt haben kann. Orfila empfiehlt weniger auf die Reaktionen des salzsauren Eisens und der kon-

*) Ich habe mich von der Anwendbarkeit dieser Methode durch einen eigenen Versuch überzeugt. Simon.

**) Journal de chimie médical et de toxicologie, Juni, 1828.

centrirten Salpetersäure zu geben, sondern vorzüglich dahin zu arbeiten das Morphin krystallinisch darzustellen.

Anmerkung. Die Mekonsäure, von Sertuner für höchst giftig gehalten, nach späteren genaueren Unterhaltungen von Sömmering für wenig nachtheilig wirkend erkannt, krystallisirt in Nadeln, Blättchen oder Schuppen, ist im Wasser und Alkohol leicht löslich und läfst sich sublimiren. Eine diese Säure am meisten charakterisirende Eigenschaft ist die, mit Eisenoxydsalzen eine blutrothe Färbung zu geben, und hierdurch giebt sie mit ein sicheres Mittel an die Hand, die Gegenwart des Opiums zu entdecken.

Solaneen.

[Charakter der Familie: Blätter immer wechselnd. Blume einblättrig, regelmäfsig, selten unregelmäfsig. Staubfäden 5, regelmäfsig. Fruchtbehälter zweifächrig oder fast vierfächrig, mit verdicktem Samenträger.]

Tollkirsche.

[*Atropa*. Charakter der Gattung: Kelch fünftheilig. Blume glockenförmig, fünflappig; Staubfäden fadenförmig, an der Basis bärtig. Beere.]

Gemeine Tollkirsche. [*Atropa Belladonna*. C. 5. O. 1. L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 43; Plenk, T. 125; G. u. v. Schlecht., T. 8.]

Die Tollkirsche (Wolfskirsche, Tollbeere, Wuthbeere) wächst im mittleren Europa auf Höhen, in gebirgigen Waldungen, an schattigen Plätzen. Im nördlichen Europa wird sie als Zierpflanze in Gärten gezogen; sie blüht im Juni, Juli und August. Die Wurzel ist cylindrisch, ziemlich lang, ästig, holzig, aufsen schmutziggelb, innen weifs. In den Apotheken kommt sie meist von der äufseren Rinde befreit vor, ist dann schmutzigweifs, und kann mit der Altheewurzel verwechselt werden. Die letztere ist aber, von der Oberhaut befreiet, wenig holzig, weniger hart, weniger derb und spröde, hat ein schwammiges Mark, einen süfslichen Geschmack und macht den Speichel beim Kauen sehr schleimig. Der Stengel der Tollkirsche ist aufrecht, rund, kräuterartig, etwas haarig, röthlich, zuweilen purpurroth, 3 — 5 Fufs hoch und meist dreitheilig, die Aeste sind zweitheilig. Die wechselnden grofsen Blätter sind gestielt, gegen den Blattstiel verdünnt, eiförmig ausgeschweift, etwas spitzig, lebhaft grün; die Adern der unteren Fläche und die Blattstiele sind drüsig, weich behaart, die Blüthen stehen in den Blattwinkeln, sind gestielt hängend, innen schmutzigpurpurviolett, aufsen schmutziggrüngelb; die Blumenkrone ist glockenförmig, mit fünfspaltigem, etwas zurückgebogenen Rande;

Staubgefäſse und Griffel sind von gleicher Länge. Die an dem Grunde mit dem vergröſserten Kelch umgebene Frucht ist eine runde, glänzendschwarze, mit einem purpurrothen Safte gefüllte Beere von der Gröſse einer Kirsche, sie enthält viele nierenförmige, bräunliche, platte Samen.

Atropin.

Mein hat zuerst das Atropin entdeckt, **Geiger** und **Hesse***) schieden es ebenfalls, unbekannt mit der **Mein**'schen Entdeckung, aus der Belladonnawurzel aus, es ist aber wahrscheinlich in der ganzen Pflanze enthalten. Es krystallisirt in farblosen, glänzenden, büschelförmig gruppirten, zarten Prismen oder Nadeln, oder erscheint als weiſses, mit glänzenden Krystalltheilen untermischtes Pulver; bei längerer Berührung mit Wasser verliert es aber seine Krystallisationsfähigkeit. Es ist geruchlos, von sehr wiederlich bitterm, etwas scharfen Geschmack, reagirt stark alkalisch und schmilzt in gelinder Wärme, ohne sich zu verflüchtigen. Kaltes Wasser löst $\frac{1}{500}$ und kochendes $\frac{1}{58}$ Atropin auf. Ein Theil erfordert 8 Theile absorb. Alkohol zur Lösung und 63 Theile Aether.

Koncentrirte Salpetersäure färbt das weiſse Atropin gelblich, beim Erhitzen orangegelb, es entwickeln sich wenig rothe Dämpfe.

Koncentrirte Schwefelsäure löst das Atropin in der Kälte langsam ohne Färbung.

Goldchlorid erzeugt einen citronengelben, **Platinauflösung** einen isabellfarbenen und **Galläpfeltinktur** einen starkweiſsen Niederschlag.

Das Atropin sättigt die Säuren vollkommen und bildet damit im Wasser und Alkohol leichtlösliche, im Aether kaum lösliche, zum Theil krystallisirbare, sehr bitter schmeckende Salze.

(**Sim.**)

Wirkung der Belladonna.

Gleich dem Opium, nur in intensiverem Grade, ergreift die Belladonna das Sensorium und die Sinnesorgane, wirkt auch viel

*) Annalen der Pharmac., V, pag. 43, VI, pag. 44, VII, pag. 269.

stürmischer auf das Blutleben, indem sie schon in mäfsigen Gaben das Cirkulationssystem heftig aufregt, bedeutende Kongestionen nach dem Kopfe, mit starker (oftmals der Scharlachröthe ganz gleich kommender) Röthung und Auftreibung des Gesichts, Flimmern und Funken vor den Augen, Brausen und Sausen vor den Ohren, rauschartiger Benommenheit und Schmerz des Hauptes und heftigen Schwindel verursacht. Ganz eigenthümlich ist ihre Einwirkung auf die Ciliarnerven, wodurch sich die Iris — bis zum Unsichtbarwerden — zusammenzieht und dadurch nothwendigerweise eine starke Dilatation des Sehloches herbeiführt. Diese pupillenerweiternde Eigenschaft erfolgt nach Bally *) schon bei endermischer Anwendung der Belladonna auf die Dorsalseite des Fufses, nach Segalas 7 Mal stärker durch Injektion des Mittels in die Bronchien als bei seiner immediaten Applikation auf den Augapfel, und nach Runge **) selbst dann noch, wenn die Harnfeuchtigkeit der damit gefütterten Kaninchen in das Auge anderer Thiere gebracht wurde. Mit dieser Pupillenerweiterung ist natürlich Unempfindlichkeit für den Lichtreiz verbunden. Den Versuchen von Flourens ***) zufolge, wirkt die Belladonna vorzüglich auf die Vierhügel (*corpora quadrigemina*), wodurch die Affektion des Gesichtssinnes (welcher Funktion diese Hügel vorstehen) entsteht. Nächst dieser charakteristischen und ganz pathognomonischen Einwirkung auf die Iris, das irritabelste Gebilde des Sehorgans, hervorgerufen durch die primitive Affektion der Ciliarnerven, übt die Belladonna auch noch einen specifiken Einflufs auf den pneumogastrischen Nerven und auf die von ihm versorgten Organe aus, wie die eigenthümlichen krampfhaften Schlingbeschwerden mit der spastischen Halskonstriktion, die oftmals bemerkbaren hydrophobischen Erscheinungen †), die bedeutende Dyspnö (durch Affektion des Lungenplexus), die gastralgischen Zufälle ganz deutlich an den Tag legen (woher denn auch, von medikamentöser Seite betrachtet, die Belladonna in allen Krankheiten, welche im Bereiche des pneumogastrischen Nerven liegen, wirksam sich erweist, wie im Keichhusten, im nervösen Asthma, in

*) Revue méd., 1827, April.

**) Berzelius 5ter Jahresbericht, 1826, pag. 245.

***) Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux. Paris 1824.

†) In einem Falle von Belladonnavergiftung wurde selbst Neigung zum Beifsen beobachtet (Gazette méd. de Paris, 1835, pag. 17.)

der Hydrophobie, in der nervösen Kardialgie). Durch diese specifische Affektion des Vagus, und die eben so specifischen Betheilungen des Sehorgans (bis zur vollständigen Amaurose), ferner durch die leicht eintretende Lähmung der der Willkür unterworfenen Muskeln (taumelnder, stolpernder Gang, Unmöglichkeit aufrecht zu bleiben, Paralyse der Extremitäten, lallende, stammelnde Sprache durch Lähmung der Zungenmuskeln herbeigeführt), nächst der stürmischen Blutaufreizung und den dadurch bedingten, heftigen Kopfkongestionen und der weniger durch Betäubung als durch heftige Delirien bis zur Tobsucht sich charakterisirenden intensiven Gehirnaffektion, unterscheidet sich die Wirkung der Belladonna von der des Opiums.

Schubarth *) gab einem Hunde 54 Gran des Belladonnaextraktes, in etwas Wasser aufgelöst; bald darauf wurde der Puls frequenter und seine Schläge stiegen nach $\frac{3}{4}$ Stunden bis weit über 100; es erfolgte zweimaliges Erbrechen, bedeutende Pupillenerweiterung mit Unempfindlichkeit gegen den heftigsten Lichtreiz, Gesichtstäuschungen (das Thier lief gegen die Wände, dafs man den Anstofs hören konnte, stolperte über die in den Weg gelegten Gegenstände); die Pupillenerweiterung hielt noch den anderen Tag an; bei einem andern Hunde, dem 1 Drachme des frisch bereiteten Extraktes eingegeben worden, wurde die Hinterextremität dermafsen paralysirt, dafs das Thier häufig umfiel und den Hintertheil nach sich schleppte. Bei einem dritten Hunde, dem 6 Gran des Extraktes in die Jugularis gespritzt wurden, stellte sich bereits nach 5 Minuten die Erweiterung des Sehloches ein, welche nach 15 Minuten ihren höchsten Grad erreichte. Puls 130 Schläge in der Minute, klein, unregelmäfsig, Athmen erschwert; das Thier fiel beim Versuche aufzustehen um, schleppte die gelähmte Hinterextremität wankend nach sich, und blieb endlich ganz liegen. Hertwig **) beobachtete bei mehr als 20 Pferden Pupillenerweiterung, starren Blick, vermehrte Temperatur im Munde, dunkle Röthung und Trockenheit der Nasen- und Mundschleimhaut, schnellen, pochenden Herzschlag, kleinen, harten, kaum fühlbaren Puls, beschleunigten und kurzen Athem, tympanitische Auftreibung des Unterleibs, Torpor der Darmfunktion bis zur gänzlichen Verstopfung, in einigen Fällen noch ge-

*) Horn's Archiv, 1824, Januar und Februar, pag. 82.
**) A. a. O., pag. 538.



linde Kolikschmerzen und grofse Schwäche der Hinterextremität. Das während der Wirkung aus der Ader gelassene Blut gerann sehr schnell zu einer festen Masse. Auf dem Höhepunkte der Wirkung zeigte sich die Empfindlichkeit zwar vermindert, wirkliche Betäubung und Bewufstlosigkeit konnten jedoch in keinem Falle, selbst nicht kurz vor dem Tode, bemerkt werden.

Beim Menschen manifestirt sich die beginnende vergiftende Wirkung der Belladonna durch Gefühl von Rauhigkeit, Kratzen und Trockenheit im Halse, mit vorübergehenden krampfhaften Zusammenziehungen des Schlundes, leichte Pupillenerweiterung, Röthung des Gesichts (zumal um die Wangen), Eingenommenheit und Druck des Hauptes, mit vertiginösen Zufällen, etwas erschwertes Sprechen und Schlingen. Waltl*) nahm 2 Gran gepulverte Belladonnawurzel; nach 1 Stunde Kopfweh, Schwindel, Schläfrigkeit, wankender Gang, geröthetes Gesicht, erschwertes Sehen, starke Pupillenerweiterung, aufserordentliche Trockenheit des Halses; nach vierständigem Schlaf war alles vorüber. Purkinje**) nahm 20 Tropfen von der wäfsrigen Lösung des Belladonnaextraktes; nach ½ Stunde Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde, auf der äufseren Augenfläche, in der Nasenhöhle und selbst in der Volarfläche der Hand; intermittirender Puls, spärliche und schwierige Harnausscheidung, etwas träger Stuhl. Eusèbe de Salle***) stellte sehr dreiste Versuche an sich an. Er nahm 20 Gran des frischbereiteten wäfsrigen Extraktes vor dem Schlafengehen, in Zwischenräumen von 2 Stunden. Gegen Mitternacht Erwachen mit heftigem, fruchtlosen Drängen zum Uriniren, Gefühl ungemeiner Mattigkeit, so dafs das Sichaufrechthalten aufserordentlich schwer wurde, grofse Schwere des Hauptes, Schwindel, starke Pupillendilatation, fast gänzliche Aufhebung des Sehvermögens, erschwerte und unregelmäfsige Respiration, ungleicher Puls. Tags darauf etwas Betäubung, Gliederschwäche; die Pupillenerweiterung verlor sich erst am Abend. — Die Wurzel der Belladonna wirkt übrigens viel kräftiger als die Blätter †).

---

*) Buchner's Repert., Bd. 27, pag. 70.

**) Neue Breslauer Sammlung, Bd. 1, pag. 437.

***) Schmidt's Jahrbücher, 1835, Bd. 5, pag. 254.

†) Defshalb sollten auch die schwächer einwirkenden Blätter in der Kinderpraxis den Vorzug verdienen; überhaupt sollte man mit der Anwendung dieses Mittels in Kinderkrankheiten, und zumal im Keichhusten, wo dasselbe nicht

Vergiftungssymptome der Belladonna.

Die charakteristischen Zeichen der ausgebildeten Belladonnavergiftung sind: Gefühl grofser Trockenheit und Rauhheit im Halse mit krampfhafter Zusammenziehung des Schlundes, zumal beim Schlingen hervortretend; wobei gleichzeitig die die Mund- und Schlundhöhle konstituirenden inneren Gebilde dunkel geröthet erscheinen; das aufgetriebene Gesicht zeigt meist eine intensive oder scharlachfarbene Röthung *), mit Livor der Lippen und wie injicirt aussehender Konjunktiva; Trübungen und Alienationen der Gesichtsfunktion, zumal Umflorung des Auges, Schwarzsehen, Funkensehen, Doppelsehen, partielle oder gänzliche Blindheit, mit konstanter Erweiterung der Pupille (bis zum gänzlichen Unsichtbarwerden der sich kontrahirenden Iris) und Unempfindlichkeit derselben gegen den Lichtreiz; ein Zustand von Trunkenheit mit grofser Benommenheit des Sensoriums, Schwere des Hauptes, Schwindel, Neigung zum Schlaf, in tiefen Sopor und Koma übergehend, Delirien heftiger Art (*deliria furibunda*), bis zur Tobsucht und Wuth gesteigert, oder mehr still, so dafs der Kranke in sich murmelt (*d. taciturna*, *mussitantia*), oder laut und geschwätzig (*d. loquacia*), wobei oftmals ganz eigene Visionen und Hallucinationen stattfinden, der Kranke — wie im Säuferwahnsinne — verschiedene Bilder und Zustände sieht, sich mit unsichtbaren Personen unterhält, Thiere zu erblicken wähnt, sie zu vertreiben sucht u. dgl., wie Fälle der Art unten näher beschrieben werden; ein nichtssagendes Lächeln schwebt dann um den Mund, der wie die Lippen und Zunge trocken ist; der Gesichtsausdruck ist ganz stupid; oftmals krampfhafte Verziehungen der Facialmuskeln; das Sprechen ist (wegen lähmungsartiger Affektion der Zungenmuskeln) sehr erschwert, unsicher, lallend oder stotternd; bisweilen Trismus; grofser Durst, brennende Hitze im Schlunde,

---

selten in gemifsbrauchten Gaben verordnet wird, viel behutsamer und spärlicher umgehen, zumal da nicht selten darauf bleibende Geistesstumpfheit beobachtet worden ist (Otto, in Hecker's Annal., Bd. 4, pag. 133), in Folge der desorganisirenden Einwirkung der Belladonna auf das Gehirn.

Sobernheim.

*) So sah Jolly (Nouvelle bibliotheque méd., 1828, Juill., und in Froriep's Notiz, Bd. 12, Nr. 7, pag. 108) in einem Falle eine gleichförmig verbreitete scharlachrothe Farbe, die nach und nach die ganze Körperfläche einnahm.

grofse Dyspnöe, voller und langsamer, späterhin klein und aussetzend werdender Puls, heifse Haut, lähmungsartige Gliederschwäche, unwillkürliche Bewegungen der Unterextremitäten; taumelnder Gang; hartnäckige Harnverhaltung.

Wir theilen hier einige interessante Beobachtungen über Belladonnavergiftung mit. Ein Mann von 60 Jahren und seine beiden erwachsenen Töchter tranken als Palliativmittel gegen die Cholera ein Paar Tassen von einem Thee, welcher aus Verwechslung Belladonnakraut enthielt. Den folgenden Morgen fanden die Töchter den Vater in einem apoplektischen Zustande, wefshalb Dr. Gaultier de Claubry herbeigerufen wurde. Bei seinem Eintritt in's Zimmer fiel ihm der sonderbare Gesichtsausdruck der jüngeren Tochter auf, der etwas Unbestimmtes, Unsicheres und Mattes im Blicke darbot, was dem amaurotischen Zustande nahe kam; dabei eine Art unsichern Lächelns, wodurch das Mienenspiel einen besonderen Ausdruck erhielt; die Stimme war umflort, der Gang etwas unsicher. Das Gesicht des Alten war violettfarben, die Konjunktiva von einem bläulichen Blute injicirt, die Pupillen erweitert und unbeweglich, das Auge ausdruckslos; Lippen, Zunge, Mund und Schlund trocken, nebst Gefühl von Zusammenschnürung in dem letzteren; Sprache genirt, Haut trocken und warm, Puls voll, ziemlich entwickelt aber sehr langsam; Unmöglichkeit aufrecht zu stehen; der Gesichtsausdruck ganz wie der oben beschriebene der jüngeren Tochter. Die ältere bot dieselben Erscheinungen wie ihre Schwester dar: schwieriges Stehen, unsicherer Gang, staunender, stumpfer Blick, unbelebtes Auge, abgebrochene Rede, Trockenheit der Zunge, des Mundes, der Lippen u. s. w. Dazu kam noch eine ungewöhnliche Geschwätzigkeit, eine Art fast nichtssagenden Lachens. Im Verlaufe des Tages verschwanden die Zufälle gänzlich. — Als sich die französische Armee im Jahre 1813 in Sachsen befand, wurden von einem Infanterieregimente einige hundert Mann zur Besetzung eines Hügels abgeschickt, wo sich *Atropa Belladonna* befand. Sechszig Personen, welche von den Beeren derselben genossen, boten folgende Symptome dar: aufserordentliche Pupillenerweiterung mit Unbeweglichkeit derselben, getrübtes Sehvermögen, an Amaurose grenzend; das Auge war für die Gegenwart der äufseren Objekte dermafsen unempfindlich, dafs die Kranken nicht im Stande waren, allein zu gehen, und die ihnen aufstofsenden Hindernisse zu vermeiden; es war ihnen, als umgebe eine Wolke die Gesichtsobjekte, oder als ob Heuhalme oder

Fäden die Masse derselben garnirten, wobei die Kranken sich unaufhörlich damit beschäftigten, diese Fäden auf den umgebenden Körpern der ihnen nahenden Personen zu ergreifen; bläuliche Injektion der Augapfelbindehaut, Hervortreten des stumpfen und stieren Auges, Mund, Lippen, Zunge (die wie verbrannt erschien) und Schlund trocken, Dysphagie, Uebelkeit ohne Erbrechen, aufserordentliches Schwächegefühl, unmögliches vertikales Stehen, unsicherer, stolpernder Gang, fortwährende Bewegungen der Hände und Füfse, heitere Delirien mit nichtssagendem Lächeln, fast gänzliche Aphonie, oder mühsame Artikulation; Neigung zum Schlaf*).

Einen anderen sehr merkwürdigen Fall von Belladonnavergiftung mit aufserordentlicher Exaltation der Phantasie theilt Dr. Barkhausen mit**). Beim Eintritt in das Zimmer des Kranken klagte dieser, wie er sich unter Mörderhänden befinde, die ihm bereits eine weite offene Brustwunde beigebracht, an welcher er auch sterben müsse. Diese fixe Idee abgerechnet, schien er völlig bei Besinnung und beantwortete alle Fragen vernünftig. Gesicht mäfsig geröthet, die Augenbindehaut stark inficirt, die Pupillen aufserordentlich erweitert, Blick stier, Haut warm und feucht, Puls sehr grofs und weich, Herzschlag verstärkt, Zunge schleimbelegt, mehr trocken als feucht, die Rachenschleimhaut und die Tonsillen stark geröthet, Durst grofs. Es ermittelte sich, dafs alle diese Zufälle in Folge einer vom Kranken (einem Apothekerlehrling) gegen Wechselfieber genommene Arznei, aus schwefelsauerm Chinin mit Belladonna-Extrakt — letzteres im Ganzen bis zu 15 Gran angewendet — sich gebildet hatten. Abführmittel, kalte Umschläge, auf die Tonsillargegend angesetzte Blutegel, säuerliches Getränk, Beruhigung des Kranken durch Zusprache stellten ihn bald wieder her. Aeufserst merkwürdig und mittheilungswerth sind die bereits vor Ankunft des Arztes stattgefundenen Visionen, welche ein Kollege des Kranken wörtlich niederschrieb. Nach einem unruhigen Schlafe erwacht Patient noch vor Tagesanbruch, glaubt in der Apotheke zu sein, gebehrdet sich als ob er dispensirt. Wie es hell wird, sieht er über sich die Stubendecke in einen Fischteich verwandelt, und

*) Journal hebdom., 1835, Nr. 1, Schmidt's Jahrbücher 1835, Bd. 6, pag. 271.

**) Medic. Zeitung von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1835, 2ten Dec. pag. 217.

bedauert, dafs es ihm an Hilfe fehle, um einige grofse Hechte zu fangen, die er schwimmen sieht. Gegen 5 Uhr Morgens sieht er eine grofse Spinne und andere unförmliche Insekten, später geputzte Damen an den Fenstern, einige derselben grüfsen. Von 10 Uhr sieht Patient in einiger Entfernung das Weltgericht halten. Der Herr sitzt an einer Gerichtsbank, zur Rechten ist der Eingang zum Himmel; links streckt Satan aus einem Abgrunde die Kralle hervor, seine Opfer zu erhaschen. Im Vordergrunde ist ein Kirchhof, aus dessen geöffneten Gräbern die Leiber der Auferstandenen sich dem Gerichte nahen. Den Guten dient ein bejahender Wink des richtenden Herrn als Zeichen zum Eingang in die Herrlichkeit, die Bösen, durch einen verneinenden Wink, fallen in den Höllenschlund. Judas Ischariot schleicht sich betrügerischer Weise zwischen den Beinen des Richters in den Himmel. Das Wasser an der Zimmerdecke reicht bis an die Himmelspforte. Mehrere Schiffe voller Menschen, zumeist elegante Damen und Thiere, steuern, bis an die Gerichtsbank, um den Lohn ihrer Thaten zu empfangen. Die meisten Damen, von denen einige den Patienten grüfsen, *fallen* in die Gewalt des Bösen. Diese Vision hält bis Nachmittags 2 Uhr an; dann sieht Patient Flöhe und anderes Ungeziefer Fufs hoch im Zimmer kriechen; dann sieht er einen Pferdemarkt und ringsum Bauern, Bürger und Soldaten. Seine ganze Aufmerksamkeit zieht jedoch ein kleiner Affe auf sich, mit grofser Brille, rothem Rock und Degen, der gravitätisch durch's Zimmer schreitet. In einem Augenblicke, wo Patient allein ist, steht er auf, kleidet sich ein wenig an und bemüht sich, den Affen, den er hinter den Betten verkrochen glaubt, zu fangen. Nach vergeblicher Mühe spricht er die Umstehenden um Hilfe an, das seltsame Thier zu suchen. Nur die Scham vor dem Gedanken, dafs Andere glauben möchten, er habe fixe Ideen, bringt ihn zur Ruhe. Gegen Abend nahmen die Visionen einen ernsthafteren und ängstlicheren Charakter an; Patient schiefst sich in einem Duell, beide Pistolen versagen, und sein Gegner dingt eine Anzahl Mörder mit Schiefsgewehren, Spiefsen und Dolchen bewaffnet, welche seinem Leben jeden Augenblick ein Ende zu machen drohen. Nachts 2 Uhr steigt die Seelenangst auf den höchsten Grad; Patient versucht zu entfliehen, unterhandelt mit den Mördern, bittet um Pardon, macht mehrere fruchtlose Zugeständnisse, bereitet sich hierauf ernsthaft zum Tode vor, verlangt die Kommunion, beweint seine Mutter und bittet die Mörder ja recht bald

den Todesstreich zu vollziehen, indem er, in Erwartung desselben, seine Brust entblöfst, wobei die Angst fast den Athem gänzlich hemmt. Endlich vermeint er, mit dem Dolche in der Seite tödtlich getroffen zu sein. Den Morgen des folgenden Tages erneuet sich die letzte Scene; die Mörder umstehen noch immer sein Bett, aus allen Ecken, Schränken, Schlüssellöchern blitzen ihm ihre Mordgewehre entgegen. Während des ganzen Tages hält er zum Schutz vor den Mordgewehren die Hand vor's Gesicht, und bittet, man möge die Verbrecher nicht länger im Hause dulden. Einer derselben hat sich eine Oeffnung in der Zimmerdecke gemacht und überschüttet den Patienten mit Stecknadeln, die dieser bemüht ist, aus Mund und Augen herauszuziehen. Gegen Mitternacht wird der Arzt gerufen und findet den Kranken in dem oben geschilderten Zustande. Das Merkwürdigste ist, dafs Patient sich dieser Visionen nach der Genesung noch erinnerte. Einen analogen Fall berichtet Dr. Laurand *): der 9jährige Patient rief, dafs er Mäuse, Katzen, grofse schwarze Thiere und Würmer sehe. Diesen düsteren Visionen folgten glänzende Bilder, er sah Sonnen, Diamanten, Sterne, Lichter, reich gefiederte Vögel, Schmetterlinge, leuchtende Würmer. Auch er hatte die Erinnerung von einem Theile dieser Hallucinationen behalten, und zwar dergestalt, dafs er noch 3 Tage nach der Vergiftung eine mit Goldstücken gefüllte Börse suchte, die er unter einem Koffer gesehen zu haben glaubte. Noch zwei ähnliche Fälle, deren einer eine Selbstbeobachtung von Marmier enthält, der andere von Dr. Gerson berichtet wird, sind in neuerer Zeit beobachtet worden **).

Es sind mehrere Fälle bekannt, wo die Belladonna, in Klystirform angewandt, Vergiftung herbeiführte. So manifestirten sich schon nach einem Lavement von 6 Gran Belladonnaextrakt, einer Kreifsenden während des Geburtsaktes beigebracht, die Zufälle der Toxikation ***). In einem anderen, vom Dr. Putegnat zu Luneville mitgetheilten †) Falle hatte sich eine reizbare, zart organisirte Frau, gegen ein schmerzhaftes, oftmals schon überstandenes Uterinleiden ein Klystir aus 1 Unze Belladonnakraut (auf 1 Pfd. Althädekokt) setzen lassen: lähmungsartige Gliederschwäche,

*) Journ. hebdom., 1834, Nr. 50.
**) Conf. Schmidt's Jahrbücher, Bd. 1, pag. 172 und Bd. 2, pag. 158.
***) Rust's Magaz., Bd. 25, pag. 378.
†) Gazette méd. de Paris, 1835, Nr. 17.

stupider Blick, Verlangen zum Beifsen, starke Pupillenerweiterung, Trismus, völlige Bewufstlosigkeit, gänzliche Paralyse der Extremitäten und des Rumpfes, Puls fadenförmig, 115 Schläge in der Minute (Abführklystire, Blutegel *ad aures*, Sinapismen, trockene Friktionen, kalte Umschläge auf den Kopf, reizende Einreibungen). Patientin genas. In einem dritten Falle hatte sich ein Mann gegen eine heftige, allen Mitteln widerstehende Prosopalgie ein Lavement aus ½ Unze Belladonnakraut mit 8 Unzen Wasser 15 Minuten gekocht, setzen lassen. Gleich darauf fühlt Patient eine lästige Zusammenschnürung im Halse; Gesicht roth, Sprechen erschwert, Geistesverwirrung, unwillkürliches Bewegen der Unterextremität. Als der Arzt (Dr. Chavarl *) kam, fand er den Kranken ohne Besinnung, mit Verlust der willkürlichen Bewegungen, die Unterextremitäten von einer Art Paraplegie ergriffen, die obern krampfhaft zitternd, so dafs Patient kein Glas zu fassen und an den Mund zu führen vermochte; Stupor im Gesichtsausdrucke, Mund geöffnet, Pupille erweitert, Puls voll, stark und häufig, Haut warm (½ Unze *Natr. sulphuric.* mit 1 Gran *Tart. stibiat.* zum Klystir, Weinessig mit *Syrup. Rub. Idaei* eingeflöfst, welches jedoch nicht vollständig gelang). Nach Anwendung dieser Mittel verliert sich der Stupor des Gesichts, ohne dafs die Gedanken zusammenhängender wurden; stilles Mussitiren, Flockenlesen (2 abführende Lavements; in der Absicht die Entleerung des Belladonnaklystirs zu bewirken, führt Chavarl bis zum S romanum eine elastische Halbbougie vom stärksten Kaliber ein, durch welche einige Mukositäten und drei kleine Schleimklümpchen, welche Chavarl für nicht absorbirte Parthien des Belladonnaklystirs hielt, abgingen). — Nachts erfolgt Erbrechen; kein Schlaf, kein Urinabgang; gegen Morgen mindert sich die Gedankenverwirrung, Patient erkennt seinen Arzt; gegen 10 Uhr erfolgt die erste Harnausleerung (Urin durchsichtig, citronenfarben); gegen Mittag stellen sich geschwätzige Delirien ein, die bis 4 Uhr anhalten, Patient sieht Fliegen, die er fortzujagen sucht; Puls sehr frequent und stark (Aderlafs von 22 Unzen; Blut hochroth; Abends 6 Uhr ein einfaches Klystir, da der Puls sich nicht ändert, noch ein Aderlafs von 14 Unzen; Blut schwarz und dick); die Pupillen bleiben erweitert und unbeweglich; um 9 Uhr Abends zum erstenmal Schlaf bis früh Morgens; Kopf ganz frei, Pupille weniger dilatirt und beim Licht-

*) Journal des connaiss. méd.-chirurgic., 1834, Okt.

vorhalten sich zusammenziehend; Unterleib etwas gespannt und die *regio hypogastrica* geschwollen, unwillkürlicher Harnabgang, tropfweise, jedoch ohne Schmerz erfolgend (Halbbad, erweichende Fomentationen auf die hypogastrische Gegend, fortgesetzter Gebrauch des säuerlichen Getränks). Ruhiger Schlaf tritt ein; beim Erwachen spontane Darmausleerung; Puls normal. Erst am 5ten Tage war die Genesung vollständig.

Gegengift und Heilverfahren

weichen von dem beim Opium ausführlich angegebenen Verfahren nicht ab. Zuerst ein Brechmittel aus Zinkvitriol, hierauf nach hinlänglicher Entleerung des Giftes Citronen- oder Essigsäure innerlich und äufserlich zum Klystir; zur Erhebung der lähmungsartig deprimirten Sensibilität flüchtiges Laugensalz, Aether, Naphthen. Autenrieth*) empfiehlt nach hinreichenden Ausleerungen öfter wiederholte Gaben Opium (etwa 1—2 Tropfen der *Tinct. Opii crocat.* alle 5 Minuten), Kampher, gegen die Schlafsucht Wein, gegen den Kopfschmerz und die Pupillenerweiterung, die schwarze Küchenschelle (*Pulsatilla nigricans*). Allgemeine Blutentleerungen, in dringenden Fällen selbst aus der Jugularis, sind bei Belladonnavergiftungen ganz besonders indicirt, werden sehr oft den belebenden und nervenerhebenden Mitteln vorangehen und nicht selten 2—3 Mal reiterirt werden müssen. Dasselbe gilt von den kalten Affusionen. Aeufserlich Sinapismen (zumal Einreibungen mittelst des so rasch wirkenden Senf-Oels), reizende Fufsbäder, kalte Umschläge auf den Kopf, spirituöse Friktionen der Gliedmafsen.

Der Sektionsbefund

bietet dieselben pathologischen Erscheinungen dar, wie sie nach Opiatvergiftungen angetroffen werden. Ganz vorzüglich sind die Blutbehälter und die Häute des Gehirns mit einem schwarzen, flüssigen Blute angefüllt; weit stärker als nach Opiumvergiftungen findet man die Magendarmgebilde entzündlich geröthet. Die Leichen gehen äufserst rasch in Fäulnifs über.

*) Sammlung medicinischer Dissertationen von Tübingen, St. 2, pag. 1.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Atropins.

Dieser alkaloidische Stoff koncentrirt in sich die Wirksamkeit der Belladonna im hohen Grade. Seine pupillenerweiternde Kraft ist so bedeutend, daſs schon eine unwiegbare Menge desselben zu dieser Wirkung ausreicht. Nach **Geiger** und **Hesse** *) ist die weingeistige Lösung des Atropins vorzugsweise wirksam, und vermag schon in sehr geringer Menge Toxikationszufälle herbeizuführen, die sich bei Hunden und Katzen durch Knurren und Schaumbildung vor dem Munde, Brechanstrengungen, wirkliches Vomiren, Schreien, Zeichen von Betäubung, lange fortdauernde Pupillenerweiterung kundgiebt. **Geiger** und **Hesse** selbst verspürten die giftige Wirkung des Atropins. Einer derselben, welcher etwa $\frac{1}{10}$ Gran davon nach und nach auf die Zunge brachte, aber jedesmal so viel als möglich wieder ausspie, fühlte auf einmal eine ungewöhnliche Trockenheit im Munde, plötzliche Hemmung der Speichelabsonderung, Zusammenziehen des Schlundes, Schlingbeschwerden, unbehaglichen Zustand mit Betäubung und späterhin Kopfschmerz. Die Pupillen waren deutlich erweitert. Erst nach 12 Stunden waren alle diese Symptome verschwunden. (**Sob.**)

Stechapfel.

[*Datura.* **Charakter der Gattung:** Kelch röhrig eckig, an der Basis rundum aufspringend, Blume trichterförmig, mit gefalteter Mündung. Kapsel halb vierfächrig.]

Gemeiner Stechapfel [*Datura Stramonium* C. 5, O. 1, L. Abbild. Heine B. 4, T. 7; Plenk T. 96; Plant med. T. 193.]

Der Stechapfel stammt eigentlich aus Ostindien, nach Einigen aus Amerika, ist aber jetzt vollkommen einheimisch geworden, wächst häufig bei Dörfern auf Schutthaufen, oder bei Düngerhaufen, und blüht vom Mai bis September. Die Wurzel ist weiſs, holzig, dick und voller Fasern. Der aufrechte Stengel ist krautartig, sehr ästig, glatt, dick, rund und erreicht eine Höhe von 2—4 Fuſs und darüber. Die weichen Blätter stehen abwechselnd in den Winkeln der Zweige, sind schön grün, eiförmig,

*) Annalen der Pharmacie, Bd. 6; Pharmaceut. Centralblatt, 1833, pag. 775.

buchtig, gezähnt, glatt. Die meistentheils weifsen, bisweilen veilchenblauen Blüthen stehen einzeln, aufserhalb der Blattachsen aufrecht auf kurz behaarten Blüthenstielen. Der Kelch ist röhrig, einblättrig, mit fünf vorspringenden Kanten versehen, die sich oben in fünf ungleiche, spitze Zähne endigen. Die Krone ist noch einmal so lang als der Kelch, gefaltet und endigt in eine grofse fünfeckige Mündung, deren jede Ecke in eine schmale Spitze ausläuft. Die Staubfäden sind hoch in der Kronenröhre eingefügt. Die Frucht ist eine grüne, eiförmige, aufrecht stehende, mit kurzen, dicken Stacheln dicht bekleidete Kapsel. Sie zerreifst um die Zeit der Reife in vier Schalenstücke und enthält in vier Fächern den Samen. Die ganze Pflanze hat einen unangenehmen, betäubenden Geruch.

Die Samen sind nierenförmige, etwas zusammengedrückte, harte Körner, mit einer schwarzen, runzlichen oder grubigen Oberhaut von bitterlich scharfem Geschmack. Sie können mit den Samen vom Schwarzkümmel (*sem. nigellae*) verwechselt werden; diese sind aber kleiner, nicht so bestimmt nierenförmig, nicht platt, sondern dreikantig, haben, besonders wenn sie gestofsen werden, einen gewürzhaften Geruch und einen ähnlichen gewürzhaften Geschmack.

Promnitz hat den ausgeprefsten Saft der Blätter des Stechapfels untersucht, aber aufser den gewöhnlichen Bestandtheilen der Pflanzen, wie Extraktivstoff, Harz, Eiweifs, grünes Satzmehl, Faserstoff, einer bedeutenden Menge von Salzen, keinen eigenthümlichen Stoff nachgewiesen.

Brandes zerlegte die Samen. Er fand darin ein eigenthümliches Alkaloid, das Daturin, an Aepfelsäure gebunden, thierische vegetabilische Materie, Eiweifs, Gummi mit verschiedenen Salzen, Wachs, Halbharz, fette butterartige Materie mit Grünharz, fettes Oel, dickflüssiges, fettes Oel, Schleimzucker mit Daturinsalz, Glutenoin, eine Modifikation des Klebers, gummigen Extraktivstoff, röthlich gelbe extraktartige Materie, Tragantstoff und Salze.

Daturin.

Bley *) wollte in dem Stechapfel ein Alkaloid in flüssiger Form erhalten haben. Geiger und Hesse's **) Arbeit bestä-

*) Pharmac. Centralblatt, 1832, pag. 888. Trommsdorff's neues Journal, Bd. 26, pag. 306.

**) Annalen d. Pharmacie VII, pag. 269. u. s. w.

tigt diese Entdeckung nicht, sondern weiset, besonders im Samen von *Datur. stramon.* ein Alkaloid von folgenden Eigenschaften nach: Es stellt farblose, stark glänzende, büschelförmig vereinigte Prismen dar, die, ganz rein, geruchlos sind, im unreinen Zustande stark narkotisch riechen. Kaltes Wasser löst $\frac{1}{280}$ und siedendes $\frac{1}{72}$ auf, die Auflösung reagirt alkalisch. In Berührung mit Wasser verändert es sich nicht so leicht wie Atropin und Hyoscyamin. In Alkohol löst es sich leicht, weniger in Aether; in Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure ist es ebenfalls löslich; von fixen Alkalien wird es unter Ammoniakentwicklung zerlegt. Jodtinktur erzeugt in der wäfsrigen Lösung einen starken chokolatenfarbenen Niederschlag; Gallustinktur einen weifsen. Es sättigt die Säuren und bildet Salze, die zum Theil schön krystallisiren; sie sind luftbeständig, lösen sich leicht auf und werden von unorganischen Alkalien so zersetzt, dafs das Daturin in weifsen Flocken herausgefällt wird. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Stramoniums.

An Intensität seiner Wirkungen auf die Cerebralthätigkeit und die sensitiven Funktionen übertrifft das Stramonium noch die Belladonna, wie dasselbe auch als weit heftigerer Reiz die Magendarmgebilde trifft, und bei intensivem Grade der Einwirkung eine mehr oder minder stark entwickelte entzündliche Reaktion in denselben hervorruft. Auf Einspritzungen von $\frac{1}{2}$ — 2 Drachmen des Krautes in die Jugularis der Pferde sah Hertwig*) Vermehrung und Härte des Pulses, beschleunigten Athem, Muskelzittern, Pupillenerweiterung, zuerst munteren, nach 20 — 30 Minuten aber sehr stieren Blick, geringen Stupor der Sinnesthätigkeiten, schleichenden Gang und bisweilen Schweifs; auf Einspritzungen von 2 — 4 Drachmen einer Stechapfeltinktur zeigte sich diese Sinnesabstumpfung schon weit gröfser und das Athmen viel beschwerlicher. Bei einigen Pferden beobachtete er Schwindel und Krämpfe in den Halsmuskeln. — Auf den menschlichen Organismus bewirkt schon die Ausdünstung des frischen Krautes Kopfweh, Schwindel, Trübung des Sehvermögens, Pupillenerweiterung und Gefühl grofser Beängstigung**). So führte nach

*) A. a. O., pag. 567.
**) Sobernheim's Arzneimittellehre, pag. 6.

Camerer der während der Extraktbereitung sich entwickelnde Dunst eine 2 Tage andauernde Amaurose herbei *). Nach Brande **) soll das Rauchen der Stramoniumblätter (welches in neuerer Zeit von Marcet, Meyer, Ziegler und Cunningham gegen Krampfasthma ganz besonders empfohlen wurde) gefährliche Folgen gehabt und bei zum Schlagflufs geneigten Personen selbst tödtlich abgelaufen sein, und nach den Versuchen, die Richter ***) damit anstellte, zeigte sich schon bei den ersten Zügen aus der Pfeife heftige Betäubung, wefshalb damit nicht weiter fortgefahren wurde. In eine Wunde gebracht, bewirkt das Stramonium sehr heftige Zufälle. So brachte ein frisch zerquetschtes Blatt, auf ein neben dem Auge befindliches Geschwür applicirt, Lähmung der Pupille †) hervor und Bersenkowitz sah von dem Auflegen der frischen Blätter auf verbrannte Hautstellen entschiedene Narkose, zumal wüthende Delirien und gänzliche Erstarrung des Sehorgans ††). — Schon in sehr mäfsigen Gaben erzeugt das Stramonium rauschartige Benommenheit des Hauptes mit Schwindel, Pupillenerweiterung, Alienationen der Sinnesthätigkeiten, grofses Angstgefühl, Trockenheit im Halse und Reizung zum Brechen. Nach Wendt †††) soll es auch in specifiker Relation zu den Sexualnerven stehen, und bei höherem Grade der Einwirkung unersättlichen Wollustdrang und schamlose Geilheit hervorbringen ††††). — Buchner α) stellte an sich selbst mit den Stechapfelsamen einen Versuch an. Er benutzte hierzu einen mit Bier bereiteten Aufgufs, welcher ½ Drachme der frischen und reifen Samen enthielt. Die sich einstellenden Symptome waren: nauseöser, bitterer Geschmack, Trockenheit und Zusammenziehung im Halse, einige Minuten darauf Benebluug, Schwindel, Gliederzittern und Kälte; die Deglutitionsbeschwerden stiegen in dem Mafse, dafs das Herabschlucken des

---

*) E. Bischoff's Arzneimittellehre, Supplementband, pag. 238.

**) Handbuch der *Materia medica*, aus d. Englisch. von Wolff, pag. 246.

***) G. A. Richter's Arzneimittellehre, Supplementband, pag. 296.

†) Murray, Apparatus med., Bd. 1, pag. 674 und Voigtel's Arzneimittellehre, Bd. 2, Abthl. 2, pag. 345.

††) E. Bischoff, a. a. O., pag. 238.

†††) Rust's Magaz., Bd. 24, pag. 302.

††††) Dieses Symptom hat sich jedoch in den so eben anzuführenden Vergiftungsfällen durchaus nicht manifestirt, und nur Kaauw Boerhaave (Gmelin, Geschichte der Pflanzengifte, 2te Aufl., pag. 421) führt einen solchen Fall an.

α) Buchner's Toxikologie, 2te Ausgabe, pag. 220.

Speichels fast unmöglich wurde. Der Experimentator verfiel nach und nach in einen betäubten, halbbewufstlosen, halbträumenden Zustand, aus welchem er nach 9 Stunden in so weit gebessert erwachte, dafs er wieder auf sein und schlucken konnte. Gänzliche Euphorie trat erst am folgenden Tage ein.

Die nach Vergiftung durch Stramonium beobachteten Zufälle sind: heftige Delirien, Betäubung, Sopor, oder ein Zustand von Ekstasis, Anästhesie gegen äufsere Eindrücke, starkes krampfhaftes Zittern, stark dilatirte und für den Lichtreiz ganz unempfindliche Pupillen, krampfhafte Schlingbeschwerden, bisweilen mit ächt hydrophobischen Erscheinungen, selbst mit Trieb zum Beifsen (Seiler), trismusartige und tetanische Erscheinungen, erschwerte Sprache, grofse Dyspnöe, heftiges Brennen im Schlunde mit grofsem Durst, Brechneigung und wirkliches Erbrechen, heftige Schmerzen im Unterleibe, bisweilen Ausbruch eines rothen, friesel- oder petechienartigen und stark juckenden Ausschlags, zumal auf Gesicht und Brust*); unter den Symptomen der Nervenlähmung und Apoplexie erfolgt der Tod. — Wir theilen hier einige Fälle von Stramoniumvergiftungen mit. Zwei alte Eheleute in Spandau hatten auf Anrathen Anderer gegen Seitenstiche, an denen sie litten, einen Efslöffel voll Stechapfelsamen mit Bier und Brod gekocht zu Mittag verzehrt. Nach ½ Stunde: Schwindel, Betäubung, Schlafsucht und Krämpfe. Der erst gegen 5 Uhr Abends herbeigerufene Arzt (Kreisphysikus Dr. Schultze) fand die Kranken heftig schnarchend und bewufstlos, mit herabhängendem Unterkiefer, Zucken an Händen und Füfsen, Rollen der Augen, erweiterten, gegen den Lichtreiz unempfindlichen Pupillen, automatischem Umhergreifen mit den Händen; Haut kühl, Puls etwas beschleunigt mit Unterdrückung einzelner Schläge; das Trinken wurde nur mit grofser Mühe und Anstrengung bewerkstelligt. Auf ein starkes Brechmittel erfolgte die Ausleerung eines Theils der genossenen Suppe, in welcher die Körner ganz aufgelöst waren; ein Lavement bewirkte Oeffnung. In der Nacht trat momentane Besinnung ein und die Zuckungen wurden etwas schwächer, Hände und Gesicht blieben kalt. Brennen in dem etwas aufgetriebenen Unterleib. Am Morgen des folgenden Tages war die Stimme heiser und lallend, das Schlucken mühsam und schmerzhaft. Ein wiederholtes Brechmittel blieb ohne Erfolg.

*) Horn's Archiv, 1827, pag. 513.

Die Frau, welche sich nun weigerte, ferner Arznei zu nehmen, starb, der Mann nahm das Ricinusöl und wurde gerettet*).

Ein Mädchen von 22 Jahren nahm gegen Seitenstechen 20 Stechapfelsamen in Milch gekocht: Phantasiren mit interkurrentem Bewufstsein; Puls klein, weich, häufig, an der rechten Hand, so wie der Herzschlag nicht fühlbar; Pupille sehr erweitert, Schwarzsehen und Funken vor den Augen, Schwindel. Zwanzig Gran Zinkvitriol blieben ohne Wirkung, 3 Gran Brechweinstein erregten 2 Mal Erbrechen. Dabei Essig zum Getränk und ein Klystir. Nach und nach verschwanden alle Zufälle ohne Erinnerung an den vorigen Zustand. Von Geschlechtsaufregung war nichts zu merken**).

Vier Geschwister von 2½—8 Jahren genossen die Samenkörner einer am Wege stehenden Stechapfelstaude für Mohnsamen. Bald stellte sich bei allen Brennen im Halse, grofser Durst, Trockenheit der sehr gerötheten Zunge, fruchtloses Würgen, Aufgedunsenheit des Gesichts, Schielen, Taumeln und Betäubung ein. Die 3 ältern Kinder wurden durch Brechmittel und Trinken vieler süfser Milch wiederhergestellt, das jüngste jedoch erlag den Zufällen, indem die Betäubung zunahm, Schlafsucht, Bewufstlosigkeit, heftige Krämpfe und zuletzt Paralyse der Untergliedmafsen eintraten. In 2 andern analogen Vergiftungsfällen wurde der Arzt erst hinzugerufen, als schon Lähmung des Schlundes und der Extremitäten, unwillkührlicher Harnabgang, blutige Darmausleerungen eingetreten; beide starben; drei andere dagegen, welche nach dem Genusse desselben Giftes an Betäubung, Brennen im Schlunde, heftigem Durst und Schmerz in der Magengegend litten, genasen nach Anwendung von Brechmitteln und Trinken vieler Milch***).

Drei Geschwister, ein Knabe von 5 Jahren, zwei Mädchen von 6 und 3 Jahren hatten mit den weifsen Samenkapseln von *Datura Stramonium* gespielt und den Samen derselben gegessen. Bei dem 6jährigen Mädchen stellten sich folgende Erscheinungen ein: fröhliche Delirien, sardonisches Lachen, Konvulsionen der Gliedmafsen, glänzende Augen, erweiterte Pupille, erschwertes Schlingen, stammelnde Sprache; Zunge rein und feucht, Puls schnell, klein und schwach, Haut trocken und

*) Casper's Wochenschrift, 1834, Nr. 45, pag. 726.
**) Clarus und Radius Beiträge, Bd. 1, Hft. 2.
***) Medic. Zeit. v. d. Verein f. Heilkunde in Preufsen, 1836, Beilage, pag. 27.

heiſs (auf Brechmittel erfolgte die Ausleerung von 1½ Eſslöffel ganzer Samenkörner, mit vielem Schleime; Essigklystire, Sinapismen auf die Füſse, innerlich starker schwarzer Kaffee mit Citronensaft; des Nachts erfolgte noch Abgang mehrerer Samenkörner durch den Stuhl; Morgens trat reichlicher allgemeiner Schweiſs ein; am 3ten Tage Rekonvalescenz). Bei dem zweiten Mädchen, das nur einzelne Samenkörner gegessen und 1 Stunde darauf sich von selbst erbrochen hatte, zeigte sich nur Schwindel und schwankender Gang, wobei die Kranke Kreise nach links beschrieb, bis sie hinfiel. Tags darauf erfolgte Genesung. Bei dem Knaben traten heftige Kongestionen nach dem Kopfe ein, mit Delirien, allgemeinen Konvulsionen, die mit Opisthotonus wechselten. Gesicht stark geröthet, die Augen mit Blut injicirt, Blick wild und stier, Pupille im höchsten Grade erweitert; Zunge feucht und roth, Sprache mühsam und unverständlich, Respiration schnell, Bauch aufgetrieben, Haut heiſs und feucht, Puls schnell, hart und voll (Blutegel, kalte Umschläge über den Kopf und Brechmittel aus Ipekakuanha und *Tart. stibiat.*, Laxans aus Infusum Sennae compositum (*Aqua laxativa Viennensis*) mit Citronensaft und Citronensyrup nebst Essigklystiren, Waschungen des ganzen Körpers mit Essig, Sinapismen, worauf 3 breiartige Sedes folgen, mit denen 2 Eſslöffel voll ganze Samen abgingen). Die Konvulsionen, Delirien und Kongestionen lassen nicht nach (nochmals Blutegel, innerlich ein Dekoktum (?) *Flor. Arnic.* mit dem *Infus. Senn. composit.* und *Succ. Citri*). Am Morgen des andern Tages Verminderung der meisten Zufälle; Abgang einzelner Samenkörner durch den Stuhl; am 4ten Tage, bei fortgesetztem Gebrauche der Arnika, vollständige Genesung*).

Nachstehender merkwürdiger Fall beweist, daſs auch in Folge von Vergiftung durch Stechapfel — wie nach Toxikationen durch Belladonna — Exaltation der Phantasie und der psychischen Thätigkeiten eintreten kann. Ein Mädchen von 2½ Jahren aſs am 24sten Okt. 1826 aus einem von ihm gefundenen kleinen Beutel, der Stramoniumsamen enthielt, eine unbekannt gebliebene Quantität. Zuerst zeigte sich hierauf ein hoher Grad von Heiterkeit, wobei das Kind durch seine sonderbaren Reden und Geberden vielen Spaſs erregte. Dr. Meigs fand die kleine Kranke abwechselnd singend, lachend und schreiend, und

*) Oesterreichisch. medic. Jahrbücher, 1834, Bd. 7, St. 1.

dies wechselte mit der gröfsten Schnelligkeit ab. Bald fuhr sie äufserst ängstlich auf und schrie, sie sei im Begriff zu fallen, und klammerte sich dann an die Mutter verzweiflungsvoll an, als ob sie eben von einem Abgange hinunterstürzen würde; bald wurde sie wieder ruhig, fing an zu pfeifen, zeigte mit den Fingern nach Fliegen (*mouches volantes*), verfolgte sie mit den Augen und der Hand, griff endlich darnach und schien über das Mifslingen dieses Versuches unwillig zu sein. Das Gesicht war scharlachroth, so stark, wie es Dr. Meigs im Scharlach niemals gesehen hat; die Haut heifs, der Puls beschleunigt, Zunge und Schlund trocken und roth, erstere dermafsen, dafs sie glänzte. Gesicht, Hals und Brust waren mit einer bedeutenden Menge kleiner glänzender Petechien bedeckt. (Brechmittel, Sennaaufgufs und wiederholte Klystire; es gingen 40 Samenkörner mit dem Stuhle ab). Am 25sten war die Kranke ziemlich wohl, allein der Petechialausschlag hatte sich nicht viel geändert, nur war das lästige Hautjucken verschwunden. Dieser Ausschlag hielt bis zum 4ten November an, wo er verschwand*).

Dieser Beobachtung reiht sich ein zweiter analoger, nur viel heftiger auftretender und tödtlich endender Fall an, welchen Dr. Duffin**) an seiner eigenen 2¼jährigen Tochter beobachtete. Diese hatte nämlich über 100 Stechapfelsamen, die etwa 16 Gran wogen, ohne sie zu kennen, verschluckt. Nach 1 Stunde: grofse Aufgeregtheit, Jucken über den ganzen Körper, vorzüglich im Gesicht, ein Betragen, wie das eines Betrunkenen; hierauf Röthung des Gesichts und der Augen, Brechreiz, Geistesverwirrung, unzusammenhängendes hastiges Reden, Aufschreien und Ausschlagen mit den Händen nach schrecklichen Phantasiegebilden; Ausdruck des Schreckens im Gesicht, ohne krampfhafte Verzerrungen desselben; wilde Delirien, in denen die Kranke Jeden, der sich ihr nahte, zu stechen und zu beifsen suchte; bald brachte sie nur noch rauhe Töne hervor, die mit einem bellenden, kroupartigen Husten wechselten, das Schlingen wird ganz unmöglich, krampfhafte Zuckungen und schleudernde Bewegungen der Untergliedmafsen, Anfälle von Tetanus, erweiterte Pupille; der Puls war die ganze Zeit kaum fühlbar, Kongestionen nach dem Kopfe nicht zugegen. Nach 3 Stunden: komatöser

*) Horn's Archiv, 1827, Mai und Juni, pag. 512.
**) Lond. medic. Gaz., 1834.



Zustand, wobei das Zucken der Schenkel mit Krampfzittern der Hände und Vorderarme abwechselte; der wieder fühlbare Puls zahllos geschwind, klein, hart und fadenförmig; Athem sehr frequent, tief, rasselnd; Bauch tympanitisch aufgetrieben, unwillkührliche Darmausleerungen. Eilf Stunden vor dem Tode trat wieder eine geringe Aufregung ein, die aber nach 7 Stunden den Symptomen der Erschöpfung wich, worauf das Kind 24 Stunden nach dem Genufs der Stechapfelsamen, aller ärztlichen Hilfe ungeachtet, starb.

Gegenmittel und Heilverfahren

ergeben sich schon aus den mitgetheilten Fällen. Brech- und Abführmittel, vegetabilische Säuren (Hahnemann empfiehlt vor Allem den Essig), Milch, Essigklystire, Sinapismen, reizende Fufsbäder, Lotionen mit Weinessig; bei Zeichen von heftigen Kongestionen nach dem Kopfe allgemeine und örtliche Blutentleerung, kalte Umschläge auf den Kopf sind die hierher gehörigen Mittel.

Sektionsbefund.

In dem oben beschriebenen tödtlich abgelaufenen Falle fand Dr. Duffin Folgendes: im Gehirn und im Rückenmarkskanal durchaus nichts Abnormes; Pharynx und Oesophagus schwach geröthet; an ihrer Verbindungsstelle hatte sich eine bandartige deutliche Gefäfsentwicklung gebildet, eben so, aber minder auffallend, verhielt sich der Larynx. Die Stimmritze war verdickt und geschwollen; die Gallenblase stark ausgedehnt, durchgeschwitzte Galle hatte sich in die Därme ergossen; nicht ein einziges Samenkorn fand sich im ganzen Darmkanal; im Leerdarm fand sich eine Darmeinschiebung; die Harnblase von Urin ausgedehnt; die Glieder weich und biegsam.

Wedekind wurde zu demselben jungen Manne, der sich schon früher mit Opium vergiften wollte, durch ihn aber wiederhergestellt wurde (sieh. pag. 496.), nach etwa 6 Monaten schleunigst gerufen, und fand ihn in einem ähnlichen Zustande, nur dafs hier Entzündungszufälle, heftiger brennender Schmerz im Magen, voller, harter Puls, Irrereden, sardonisches Lachen mit dem soporösen Zustand wechselten. Letzterer verschwand bald auf Anwendung der Kälte, nicht lange darauf erfolgte jedoch der Tod. Wedekind fand Magen und

Därme brandig. Im Schreibtisch des Verstorbenen lag ein Abschiedsbrief an Wedekind, worin er ihn wissen liefs, dafs er diefsmal das Pulver von Stechapfelkörnern dem Opium beigemischt habe*). (Sob.)

Bilsenkraut.

[*Hyoscyamus.* Charakter der Gattung: Kelch bauchig fünfzähnig. Blume trichterförmig, fünfspaltig, zuweilen unregelmäfsig. Kapsel bauchig, deckelförmig rundum aufspringend. Zwei Samenträger durch eine Platte verbunden.]

Schwarzes Bilsenkraut [*Hyoscyamus niger* C. 5, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 97; Heine, B. 1, T. 28; Plant. med., T. 192.]

Das schwarze Bilsenkraut wächst fast durch ganz Europa in Dörfern an Zäunen, Wegen, auf Schutthaufen und blüht von Juli bis August. Die Wurzel ist fingerdick, lang, runzlich, wenig ästig, der Stengel ist 2—3 Fufs hoch, aufrecht, ästig, zottig, etwas klebrig. Die weichen, zottigen, mit klebrigen Haaren bedeckten Blätter stehen abwechselnd. Die Wurzel- und Stengelblätter sind gestielt, eirund länglich, wenig buchtig; die mittlern Stengelblätter sind stark buchtig oder winklig, gezähnt, von länglichem Umfang, sitzend, den Stengel umfassend oder etwas herablaufend, zottig. Die fast aufsitzenden Blüthen bilden am Ende der Zweige eine blättrige, einseitige Aehre. Der Kelch ist einblättrig, fünfspaltig, die Blume trichterförmig, mit fünf kurzen Lappen versehen, schmutziggelb und mit netzförmigen, purpurrothen Adern durchzogen. Die Frucht ist eine eiförmige, zweifächrige Kapsel mit vielem Samen. Der Geruch der ganzen Pflanze ist höchst widrig und betäubend, sie fafst sich klebrig an. Der Same (*Sem. hyoscyami*) besteht aus kleinen, rundlichen, fast nierenförmigen, etwas zusammengedrückten, runzlichen Körnern von aschgrauer Farbe, die einen betäubenden Geruch und bitterlichen Geschmack haben. Die Samen hat Brandes analysirt, und darin gefunden: Hyoscyamin an Aepfelsäure gebunden, fettes Oel, fettwachsartigen Stoff, Wachs, Halbharz, Gummi, Phytheumacolla, Pflanzenschleim, Stärke, Pflanzeneiweifs, Faserstoff und mehrere Salze.

---

*) Hufeland's Journal, 1824, St. 2, pag. 87.



Im südlichen Europa kommt das weifse Bilsenkraut vor (*Hyoscyamus albus*), welches sich dadurch auszeichnet, dafs die Blume gelblich weifs, alle Blätter gestielt, rundlich eiförmig, buchtig und buchtig gezähnt sind.

Hyoscyamin.

Brandes hatte in dem Bilsenkraut ein Alkaloid nachgewiesen, welches flüssig von ölartiger Konsistenz sein sollte. Nach Geiger und Hesse*) bestätigte sich dies nicht; das Hyoscyamin ihrer Untersuchungen hatte folgende Eigenschaften: büschelförmig oder sternförmig gruppirte, farblose, durchsichtige, seidenglänzende Nadeln, geruchlos, in Wasser schwer löslich, in Aether und Weingeist leicht löslich, nach Brandes auch in Salzsäure, Schwefelsäure und Essigsäure. Im wasserleeren Zustande reagirt es nicht alkalisch, wasserhaltig aber stark und bleibend. Durch vorsichtiges Erhitzen läfst es sich zum Theil verflüchtigen. Mit wäfsrigen, fixen Alkalien erhitzt wird es unter Ammoniakentwicklung vollständig zerlegt, wodurch es sich vom Nikotin unterscheidet. Die wäfsrige Lösung des Hyoscyamins wird von Goldauflösung gelb, durch Gallustinktur weifs, durch Platinchlorid nicht gefällt. Jodtinktur bewirkt darin einen dicken kermesfarbenen Niederschlag. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Bilsenkrautes.

Auf Thiere übt das Bilsenkraut im Ganzen nur sehr geringe und auf einige derselben (wie auf Schafe, Ziegen und Schweine) gar keine Wirkungen aus. Aus den Versuchen von Gohier, Viborg und Hertwig ergiebt sich, dafs dieses Mittel, selbst zu 1—2 Pfund innerlich angewandt bei Pferden keine auffallenden Erscheinungen hervorbrachte und Schubarth**) gab das Extrakt einem Hunde zu 2 Drachmen, nach vorhergegangener Schlundunterbindung, ohne tödtliche Folgen darauf wahrzunehmen. Ja Sprögel***) gab den frischen Saft der Blätter zu 1 Unze einem Hunde ohne Nachtheil. Wurden jedoch von Ersterem 10 Gran des Extrakts in $1\frac{1}{2}$ Drachme Wasser gelöst, in die Halsvene

*) Annal. de Pharmacie, VII, pag. 269 u. s. w.
**) Horn's Archiv, 1824, Jan. Febr., pag. 66.
***) Marx, a. a. O., Th. 1, Abthl. 2, pag. 24.

eines Hundes gespritzt, so beobachtete er: rasch eintretende grofse Betäubung, taumelnden Gang, starke Pupillenerweiterung, (fast bis zur Unsichtbarkeit der Iris), völlige Unempfindlichkeit, kleinen, weichen, nicht fühlbaren Puls, sehr tiefe und erschwerte Respiration, tiefen Sopor. Nach 4 Stunden war das Thier (nach vorangegangenen wiederholten Entleerungen nach oben und unten) wieder ganz munter. Dahingegen sah Orfila, dafs 15 Gran des Extrakts, in die Jugularis eines Hundes injicirt, nach 6 Minuten den Tod zur Folge hatten, und von 1 Unze der Tinktur auf demselben Wege einem Pferde einverleibt, nachdem sich vorher Taubsucht, völlige Bewufstlosigkeit und Konvulsionen eingestellt, sah Hertwig*) dieselbe lethale Wirkung. Es wirkt aber auch tödtlich wenn es auf eine Wunde gebracht wird, und Orfila sah darauf einen Hund nach 4 Stunden sterben. Mit ungleich gröfserer Intensität afficirt das Bilsenkraut (und eben so die Wurzel und der Samen) den menschlichen Organismus. In medikamentöser Gabe angewandt bewirkt es eine Verminderung der krankhaft aufgeregten, durch schmerzhafte Empfindungen (Algien) und abnorme Muskelbewegungen (Spasmen) sich aussprechenden Nervosität, ohne dabei, wie das Opium, die cirkulatorische Thätigkeit aufzureizen, daher keinen Blutorgasmus, keine Kongestionen, keine vermehrte Temperatur verursachend, andererseits auch nicht wie dieses abspannend und lähmend auf die Darmfaser einwirkend, den Leib nicht obstruirend, aus welchen beiden Ursachen es sich auch so vorzüglich für die Kinderpraxis eignet. Die pupillenerweiternde Eigenschaft kommt ihm im hohen Grade zu; wiewohl es, gleich dem Opium, vorzugsweise das Sensorium und die Sinnesfunktionen afficirt, so steht es doch zum Spinalsysteme im Allgemeinen und zum pneumogastrischen Nerven insbesondere in specifiker Relation, und wird auch deshalb ganz besonders bei den Neurosen dieses Systems (wie im Krampfasthma, Keichhusten, in Kardialgien) mit Nutzen angewendet. In grossen Gaben zeigt sich seine anfangs aufregende und durch heftige, tobsüchtige Delirien charakterisirende, späterhin lähmende und durch Koma-Erscheinungen sich kundgebende Einwirkung auf die Cerebralthätigkeit und die sensoriellen Organe. Klonische und tetanische Krämpfe, die nach Marshall-Hall's**) trefflichen Forschungen stets die Folge einer Affektion des exito-motori-

*) A. a. O., pag. 554.

**) Das Nervensystem und seine Krankheiten, a. d. Englischen, Berl., 1836.

schen (Spinal-) Systems sind, kommen bei Toxikationen durch Bilsenkraut ungleich häufiger als bei Opiumvergiftungen vor, und zwar wegen der specifischen Beziehung dieses Mittels zu dem der organischen Bewegung und Empfindung vorstehenden Rükkenmarksysteme. Trismus, tetanische Zufälle, Konvulsionen der Extremitäten, Zuckungen, Gliederzittern und mannigfache spastische Affektionen werden daher auch bei Bilsenkrautvergiftungen in der Regel beobachtet. Die anderen Symptome theilt dasselbe mit den narkotischen Substanzen überhaupt und namentlich mit der Belladonna. Hierher gehören: rauschartige Umneblung, Eingenommenheit und Schwindel des Hauptes, aufserordentliche Trübungen des Sehvermögens, Funken- und Doppelsehen, Erweiterung des Sehloches, behinderte, stammelnde, lallende Sprache, Kratzen und Trockenheit im Halse, heftiger Durst, Schlingbeschwerden, zumal beim Genufs flüssiger Sachen, Neigung zum Brechen, grofse Athmungsbeschwerden. Der Tod erfolgt unter apoplektischen und neuroparalytischen Erscheinungen. — Nach Foderé*) wirkt das Bilsenkraut — wie dies bereits in Hinsicht des Opiums von Dupuytren beobachtet wurde — in Klystirform angewandt viel intensiver als dem Magen einverleibt, und Picard**) sah darauf alle Symptome der Vergiftung. Die meisten Vergiftungen geschehen übrigens mit der Wurzel des Bilsenkrauts, welche von Unkundigen leicht mit der Pastinakwurzel verwechselt wird.

Wir theilen hier folgende erläuternde Fälle mit. In einem bei einer Ziegelei belegenen Garten wurden Pastinakwurzeln ausgegraben, worunter sich mehrere Wurzeln von Bilsenkraut befanden, die, wegen Mangels der Blätter, von jenen nicht unterschieden wurden, und auch in der Form, da sie auf einem kultivirten Boden wuchsen, nicht wesentlich abstachen, daher aus Unkenntnifs für die ersteren gehalten, und vom Ziegler und dessen Frau genossen wurden. Nach 1 Stunde: Betäubung, Flimmern vor den lebhaft glänzenden Augen, Doppelsehen, starke Pupillenerweiterung, Gesichtsverdunklung, Schwindel, grofse Trokkenheit im Munde, Gliederzittern, Krämpfe, strauchelnder Gang, kleiner, kaum fühlbarer, öfters aussetzender und mäfsig langsamer Puls. Drei Stunden darauf kam ärztliche Hilfe. Es wurde zunächst ein Emetikum aus *Tart. stibiat.* gereicht. Die Frau vomirte darauf 7 Mal und befand sich ziemlich wohl; bei dem

*) Médecine légale, Bd. 4, pag. 25.
**) Buchner's Toxikologie, 2te Auflage, pag. 215.

Manne erfolgte erst Erbrechen, nachdem er allmählig 4 Gran *Tart. stibiat.* und 2 Drachmen Ipekakuanha, endlich 12 Gran Zinkvitriol genommen hatte, worauf er sich 5 Mal übergab. Nach 2 Tagen gänzliche Wiederherstellung*).

Der zweite Fall betrifft eine Vergiftung durch die Samen des Bilsenkrautes. Ein 4jähriges Mädchen hatte die Samenkapseln von *Hyoscyamus niger*, dieselben für Nüsse haltend, geöffnet und den weifsen unreifen Samen mit Wohlgefallen verzehrt. Bald darauf bemerkt die Mutter an dem Kinde einen unsichern Gang, kleine weifse Bläschen an den Lippen und ein aufgetriebenes Gesicht. Drei Stunden nach der Vergiftung bot sich folgender Zustand dem herbeigerufenen Arzte dar: Gesicht hochroth mit geröthеter Bindehaut der Augen, Pupillen dermafsen erweitert, dafs von der Iris nur ein ganz feiner Ring zu sehen war, welcher auch bei dem stärksten Lichte nicht breiter wurde; auf der Unterlippe einige linsengrofse weifse Bläschen, Puls klein, mässig beschleunigt, Herzschlag stürmisch, unregelmäfsig; gänzliche Bewufstlosigkeit, öfters Umsichgreifen mit den ausgespreitzten Fingern, als ob etwas erhascht werden sollte, fürchterliches Zähneknirschen, häufiges Zucken mit Händen und Füfsen, fortwährendes unverständliches Lallen. Auf Darreichung eines starken Brechmittels erfolgten mehrmalige Ausleerungen; hierauf wurde Essig innerlich und äufserlich theils zum Klystir theils zu Waschungen des Kopfes und Rückens angewandt. Da sich nichts desto weniger nach Verlauf von 2 Stunden keine Abnahme der Symptome zeigte, so wurde das entkleidete und in einen Mantel gehüllte Kind in ein kleines Waschfafs gesetzt, und ihm mit einem grofsen Topfe anhaltend kaltes Wasser über den Kopf gegossen. Nachdem diese Affusionen 8—10 Minuten fortgesetzt waren, sträubte sich das (früher ganz besinnungs- und sprachlose) Kind dagegen und sprach die ersten vernehmlichen Worte: „Warte, das will ich meinem Vater sagen". Es wurde jetzt abgetrocknet; die Pupillen zogen sich nunmehr zusammen, Gesicht und Augen waren nicht mehr so geröthet, das Zähneknirschen liefs ganz nach, und der Herzschlag zeigte sich wieder regelmäfsig. Hierauf wurde wiederum innerlich Essig mit Wasser gereicht, und noch ein Essigklystir beigebracht; das Kind schlief hierauf ein, wurde jedoch alle Stunde geweckt und ihm Essig mit Wasser

*) Medicinische Zeitung von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1836, Nr. 8, pag. 40

zum Trinken gegeben. Am Morgen des folgenden Tages waren die Vergiftungssymptome beseitigt, nur die Pupillen noch etwas grofs und der Gang nicht ganz sicher, was sich jedoch im Laufe des Tages verlor. Das Kind wufste jetzt noch wohl, dafs es eine verbotene Frucht genossen hatte, aber nicht, was nachmals mit ihm vorgenommen worden war*).

In einem dritten von Choquet**) beschriebenen Falle hatten 2 Soldaten aus Unkenntnifs die jungen Spröfslinge von Bilsenkraut mit Olivenöl zubereitet, gegessen. Es stellten sich bald darauf folgende Symptome ein: Betäubung, Schwindel, Verlust der Sprache, stupides Ansehen, starrer Blick, enorme Pupillenerweiterung und grofse Unempfindlichkeit des Auges (so hatten Berührungen der Hornhaut nicht einmal ein Zucken der Augenlider zur Folge); Trismus, *risus sardonicus*, typhomanische Delirien, Konvulsionen der Oberextremität, kleiner, aussetzender Puls; Respiration mühsam, Glieder kalt und lähmungsartig afficirt; Verlust der Empfindung. Auf Anwendung der Brechmittel und Essigklystire erfolgte nach 2 Tagen Genesung.

Das weifse Bilsenkraut (*Hyoscyamus albus*) bringt ganz dieselben Zufälle hervor.

Wirkung des Hyoscyamins.

Dieses Alkaloid ist der Träger der eigentlichen narkotischen Wirkung des Bilsenkrauts. Heusinger***) stellte damit Versuche an. Wurde das Hyoscyamin zu 1 Gran in 1 Drachme Wasser aufgelöst, zu 1 Tropfen ins Auge gebracht, so wirkte es andauernd pupillenerweiternd, und diese Wirkung hielt bis zum 7ten Tage an. Bei Staarblinden wurde das Sehvermögen dadurch bedeutend gebessert, defshalb empfiehlt Heusinger dasselbe gegen Katarakt (Graustaar), zur Erweiterung des Sehloches bei der Staaroperation (Keratonyxis), beim Vorfall der Regenbogenhaut und der Entzündung derselben (Iritis).

*) Medicinische Zeitung von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1836, Nr. 27. pag. 136.

**) Corvisart's Journ. de méd., 1813, Avril, pag. 353.

***) Medicinisch-chirurgische Zeitung, 1825, Bd. 1, Nr. 14.

Tabak.

[*Nicotiana.* Gattungscharakter: Kelch fünfzähnig oder fünftheilig. Blume trichterförmig, fünfzähnig. Kapsel an der Spitze zwei- oder vierklappig aufspringend.]

Gemeiner Tabak. [*Nicotiana Tabacum.* C. 5, O. 1 L., Abbild. Plenk. 99; Plant. med., T. 194; G. u. v. Schlecht., T. 105.]

Der Tabak stammt ursprünglich aus dem südlichen Amerika, wird aber jetzt in ganz Europa angebaut. Die Wurzel ist stark, ästig, weifs, mit vielen Wurzelfasern bedeckt. Die krautartigen Stengel sind aufrecht rund, mehr oder weniger ästig und erreichen eine Höhe von 2—3 Fufs. Die Blätter sind grofs, abstehend, die untersten mehr eliptisch lang zugespitzt, in einen kurzen Blattstiel herablaufend, die oberen sitzend, lancettförmig, die obersten schmal und linienförmig. Die Blüthen bilden eine grofse, reiche, sparrige Rispe an der Spitze des Stengels. Der Kelch ist bauchig, einblättrig, fünfspaltig; die Blumenkrone trichterförmig, das Blumenrohr etwas gebogen nach oben erweitert, blafsröthlich; der Saum besteht aus fünf breiten und zugespitzten rosenrothen, gefalteten Abschnitten. Die Frucht ist eine eiförmige, braune, zweifächrige Kapsel mit vielen kleinen braunen Samen.

Beim Trocknen werden die grünen Blätter braungelb, besitzen einen betäubenden Geruch und scharfen bittern Geschmack.

Bauerntabak (*Nicotiana rustica*). Diese Art wird ebenfalls angebaut. Sie unterscheidet sich besonders dadurch, dafs die Blätter gestielt und ganzrandig sind; die Kelchlappen sind stumpf, die Blumenmündung ist kurz, flach, die Lappen derselben sind stumpf, die Farbe der Blume ist gelb.

Früher haben Vauquelin und Hermbstädt den Tabak analysirt. Ersterer fand neben den gewöhnlichen Bestandtheilen der Pflanzen ein braunes, durch Ausziehung mit Alkohol darstellbares scharfes Oel, Letzterer einen eigenthümlichen, flüchtigen Stoff, den er Nikotian nannte. In der neuesten Zeit hat man ein eignes Alkaloid darin entdekt, das Nikotianin oder Nikotin.

Das Nikotin von Vauquelin, Davy*) ist eine farblose, durchsichtige, ölartige Flüssigkeit, schwerer als Wasser (1,048 sp. G.); riecht stark nach Tabak und wird beim Aussetzen an der Luft braun.

*) E. Davy hat das Nikotin auch in der Wurzel des Tabaks gefunden. Journal de Pharmac., Janv. 1836, pag. 18.

Aus einer neuern Arbeit von O. Henry und Boutron-Charlard*) über diesen Gegenstand können wir noch Folgendes zur Charakteristik des Nikotins mittheilen.

Es ist eine gelbliche syrupartige Flüssigkeit von 1,048 sp. G., leicht löslich in Aether, Alkohol, Terpentinöl, verdünnten Säuren und Wasser; im Platintiegel erhitzt, verflüchtigt es sich gänzlich unter Verbreitung weifser, reizender Dämpfe. Auf Reagenzpapier wirkt es stark alkalisch, die Säuren sättigt es völlig; der Geschmack des Nikotins ist scharf, kaustisch und erregt Brennen und Anschwellen im Schlunde. Am Lichte wird es bläulichgrün gefärbt; gegen Reagentien verhält es sich wie folgt:

Schwefelsaures Eisenoxydul erzeugt einen grünen, ins Ockerfarbne übergehenden Niederschlag;

Schwefelsaures Kupferoxyd einen grünlich weifsen, im Ueberschufs von Nikotin unlöslichen Niederschlag;

Phosphorsaure Magnesia einen gallertartigen Niederschlag;

Eisenchlorid einen ziegelrothen Niederschlag;

Chlorgoldnatrium einen reichlichen hell orangefarbnen Niederschlag;

Chlorplatin einen körnigen gelben Niederschlag;

Schwefelsaures Zinkoxyd einen flockigen Niederschlag;

Quecksilberchlorid einen käsigen weifslichen Niederschlag,

Brechweinstein einen weifsen und

Essigsaures Blei einen gleichen Niederschlag.

Von den Salzen des Nikotin krystallisirt das salpetersaure und schwefelsaure in vier- und sechsflächigen Prismen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Tabaks.

Der Tabak macht schon den Uebergang zu den narkotisch-scharfen Mitteln. Das eigentlich wirksame Princip desselben ist das neuerdings wiederum durch O. Henry und Boutron-Charlard dargestellte Nikotin. Auf jedem Applikationswege treten seine Wirkungen hervor, am schnellsten und heftigsten durch Infusion in die Blutmasse, nächstdem durch Injektion in die Bronchien, in die serösen Auskleidungen der Organe, durch Wundflächen und Geschwüre**), durch Lungeneinathmung (in Dunstform),

*) Journal de Pharmacie, Bd. XII, pag. 689.

**) So bewirkte ein aus Tabaksblättern bereiteter Umschlag, welcher gegen Kopfgrind angewandt worden, bei 3 Kindern die Symptome der Tabakeinwirkung,

vom Magen, und ganz besonders vom Mastdarm*) aus — worin der Tabak mit dem, gleichfalls auf diesem Wege rasch und intensiv einwirkenden Opium übereinstimmt — und selbst auf die äussere Haut**) Nur auf das Nervenprincip, selbst bei unmittelbarer Einwirkung auf das Centralorgan der Sensibilität, das Gehirn, zeigt sich nach Macartney***) der Tabak, so wie das Tabaksöl auf die Nervenstämme nach Krimer†) völlig unwirksam. Die Zufälle, welche der Tabak beim Menschen hervorbringt, sind: Uebelkeit, Brechneigung, wirkliches Vomiren, Brennen im Schlunde und Magen, Darmschmerzen, Purgiren, Vermehrung der Harnabscheidung; heftiger Schwindel, grofse Beängstigung mit Neigung zur Ohnmacht, Blässe des Gesichts, Kälte der Gliedmafsen, krampfhaftes Zittern, kleiner, schwacher, zitternder, häufig aussetzender Herz- und Pulsschlag, erschwerte, mühsame Respiration, lähmungsartige Abspannung der willkührlichen Muskeln, klonische Krämpfe der Gliedmafsen. Auf die Pupille wirkt es nur wenig, das Auge behält seine Empfindlichkeit gegen den Lichtreiz und die von G. A. Richter††) angegebene Kontraktion der Pupille hat sich weder in den Versuchen von Schubarth und Hertwig, noch in den unten anzuführenden Vergiftungsfällen gezeigt. Hervorstechend in der Wirkung des Tabaks ist die Herabstimmung des Herz- und Arterienschlags (in einem von Hertwig

---

vor allem Schwindel, Ohnmacht u. Erbrechen (Ephemerid. Naturae Curios., Dec. 2); Fouquier führt an, dafs ein junger Mann, der sich wegen eines skabiösen Ausschlags mit einem Tabaksabsude wusch, vom Geschmacke desselben belästigt wurde, als wenn er Tabak gekaut hätte (Bulletin de Faculté de Médéc., Nr. 8, pag. 19).

*) Es verursachte ein aus ½ Drachme Tabak bereiteter Absud (zur Kolatur von ½ Unze), welcher in den After eines kräftigen Hundes gespritzt wurde, sogleich Leibschmerzen, Drang zur Kothentleerung, schwankenden Gang, intermittirenden Herzschlag, angestrengtes Athmen, so dafs nach 8 Minuten das Thier betäubt niederfiel, welche Zufälle erst nach mehrmaligem Erbrechen verschwanden. Ein zweiter Hund, dem das Doppelte dieses Absudes in den Mastdarm eingespritzt wurde, starb binnen 10 Minuten unter den Symptomen der Lähmung (Hertwig, a. a. O., pag. 585).

**) So berichtet v. Hildenbrand, dafs schon in Folge der Applikation der getrockneten Tabaksblätter auf Brust und Unterleib, Erbrechen, Kopfschmerz und Schwindel entstanden, und zwar bei einer ganzen Husareneskadron, die aus Ungarn nach Galizien verlegt, auf diese Weise die Mauthbeamten zu täuschen suchte (Hufeland's Journal, Bd., 1801, St. 1, pag. 157).

***) Orfila's Toxicol. gén., T. 2, pag. 282.

†) Horn's Archiv, 1826, Nov. und Dec., pag. 411.

††) Dessen Arzneimittellehre, Bd. 2, pag. 782.

angeführten Versuche fiel derselbe von 38 auf 27 Schläge in der Minute), welche Depression sich bis zur Paralyse der Herzthätigkeit steigern kann, die Beeinträchtigung der respiratorischen Funktion, die meist langsam und mühsam wird, die grofse Beängstigung in der Präkordialgegend mit Neigung zur Ohnmacht und vor allem die Erschlaffung und lähmungartige Abspannung der Bewegungsorgane (Muskeln). Es geht daraus hervor, dafs die Einwirkung des Tabaks vornämlich auf das Rückenmark und zwar in seiner motorischen Funktion gerichtet ist; die Lähmung der Herz- und Lungenthätigkeit geschieht durch die lähmende Affektion des *Plexus cardiacus* und *Plexus pulmonalis*. Ueberall auch, wo sich die aus dem Spinalsysteme entspringenden Nerven in die Bewegungsorgane einsenken, tritt diese abspannende und lähmende Wirkung deutlich hervor, woher die Heilkräftigkeit des Mittels in denjenigen pathischen Zuständen, welche durch krampfhafte Spannung der muskelnervigen, fasrigen Gebilde bedingt werden. Der Tabak steht in dieser specifiken Beziehung zu der motorischen Nervenreihe des Rückenmarks der Brechnufs direkt gegenüber, indem diese die genannte Nervenreihe bis zur Hervorrufung tetanischer Wirkungen in ihrer Aktion steigert, während Tabak auf dieselbe deprimirend einwirkt, woher denn auch letzterer im Tetanus sich so wirksam beweist (wie Duncan, Harris, O'Beirne, Andersen, Skinner und schon im 17ten Jahrhundert Edmund Gardiner beobachtet haben; auch wird der Tabak noch heutzutage als Volksmittel gegen diese Krankheit in Westindien angewendet), welcher gerade bei Anwendung der Brechnufs hervorgerufen wird. Nächst dieser eigenthümlichen Einwirkung auf das Spinalsystem übt der Tabak vermöge seiner Schärfe auch einen reizenden Eindruck auf die ersten Wege, woher die Uebelkeit, das Magenbrennen, die Darmaffektion, das Erbrechen und Purgiren. Durchaus unrichtig sind die Angaben, dafs die in den Tabaksfabriken fungirenden Arbeiter mehrfachen sehr bedeutenden Krankheiten (zumal entzündlichen Brustübeln und Nervenaffektionen) unterworfen seien, indem die mit musterhafter Genauigkeit in den französischen grofsen Tabaksfabriken angestellten Untersuchungen von Parent-Duchatelet und D'Arcet*) nachgewiesen, dafs die Tabaksausdünstung den daran

*) Annales d'Hygieinie publique et de médéc. legale, Cahièr 1, Paris 1829, Buchner's Repertor., Bd. 34, pag. 145.

gewöhnten Arbeitern auf keine Weise geschadet habe — diejenigen ausgenommen, welche den Staub in den Tabakmühlen einathmen müssen, und dann zuweilen von Brustbeschwerden ergriffen werden — und dafs diese Subjekte ein hohes Alter erreichen, namentlich keinen Nervenübeln unterworfen sind.

Das Tabaköl wirkt mit noch gröfserer Intensität, wie die Versuche von Brodie darthun; eine Katze, welcher 1 Tropfen desselben auf die Zunge gebracht wurde, starb nach Verlauf von 2 Minuten und ein Hund, dem 2 Tropfen in den After injicirt wurden, gleichfalls. Dasselbe fand Krimer. Nach den Versuchen von Fontana trat jedoch der Tod nicht ein, wenn das Oel auf Wundflächen applicirt worden, doch erfolgte mehrmals Erbrechen.

Vergiftungen durch Tabak sind nicht selten vorgekommen. Nachstehende auf ungewöhnliche Weise erfolgte Vergiftung, welche Dr. Barkhausen referirt*), gehört zu den interessantesten Fällen. Eine Wittwe hatte von einem Loth frisch gebrannter Kaffeebohnen einen Topf voll Kaffee gekocht, der ungefähr 16 Tassen fafste. Davon hatte die Frau beinahe die Hälfte getrunken, eine 18jährige Tochter und eine gleich alte Näherin 3—4 Tassen und eine 12jährige Tochter kaum 2 Tassen. Alle hatten sich vor dem Genusse des (mit Milch vermischten) Kaffee's vollkommen wohl befunden, und auch während desselben war ihnen nichts aufgefallen. Kaum war der Kaffee aber ausgeleert, als die Näherin plötzlich über Schwindel klagte, besinnungslos vom Stuhle fiel und Konvulsionen bekam; in derselben Minute wurde auch die 18jährige Tochter von Schwindel, Uebelkeit, Gliederzittern, Unvermögen sich aufrecht zu erhalten, ergriffen, blieb aber bei Besinnung. Die gleichfalls von Schwindel und Uebelkeit ergriffene 12jährige Tochter erbrach das Genossene wieder, wonach sie sich zwar sehr schwach fühlte und ein bleiches Aussehen bekam, sonst aber wohl war. Nur die Mutter hatte kein Uebelsein empfunden. Eine sorgfältige Untersuchung der Kaffeebohnen ergab beim Zerbeifsen und langsamen Kauen derselben einen fremdartigen, sehr scharfen, kratzenden Geschmack, der noch einige Zeit nach der Entfernung der Kaffeebohnen aus dem Munde anhielt, und nun gestand die Frau (was sie aus falschem Ehrgefühl anfangs

*) Medic. Zeitung von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1836, Nr. 7, pag 33.



verheimlicht hatte), dafs jene Kaffeebohnen nicht von einem Krämer gekauft, vielmehr aus dem Kehricht eines Packhauses aufgelesen waren, welches fast nur aus abgekrümelten Tabaksblättern, unter welchen die Bohnen gemengt gewesen waren, bestand, die bei anhaltendem warmen Regenwetter seit ein Paar Tagen und Nächten auf der Strafse gelegen hatten. Dr. Barkhausen überzeugte sich an Ort und Stelle, dafs die Tabaksüberbleibsel durch die warmen Regengüsse eingeweicht und ausgesogen waren, und unstreitig auf diese Weise den unter sie gemengten und gleichfalls aufgeweichten Kaffeebohnen ihr narkotisches Princip mitgetheilt hatten; noch nach 3 Jahren besafsen die aufbewahrten Bohnen den eigenthümlichen scharfen Tabaksgeschmack. — Was die Toxikations-Zufälle selbst anbelangt, so äufserten sie sich auf verschiedene Weise, je nach der Individualität der Erkrankten. Bei der sanguinischen Näherin manifestirten sich folgende Symptome: Wangen stark geröthet, Karotiden pulsirend, Halsvenen aufgetrieben und dunkelblau durchscheinend, Augen geöffnet, nach aufwärts stierend, Pupille etwas erweitert, Kopf tetanisch nach hinten gebogen, Athem langsam, Puls von 60 Schlägen in der Minute, die Extremitäten von klonischen Krämpfen zeitweilig ergriffen; gänzlicher Verlust der Besinnung. Bei dem phlegmatischen 18jährigen Mädchen trat mehr das Bild der bei Tabakvergiftung gewöhnlichen Lähmung in den Vordergrund. Die Arme waren schlaff niedergesunken, der Kopf eben so schlaff nach hinten gebogen, die Farbe des Gesichts bleich, die oberen Augenlider hingen nieder, Unvermögen ohne Unterstützung aufrecht zu sitzen, noch weniger zu stehen oder zu gehen, starkes Zittern, Puls von 100 Schlägen in der Minute, unregelmäfsig, weich und breit. Die Besinnung war nicht ganz verloren. Die Behandlung wurde nach dieser Differenz der Symptome eingerichtet. Um dem Schlagflufs drohenden Zustande der Näherin vorzubeugen, wurde dem Brechmittel eine örtliche Blutentziehung am Kopfe durch 12 Blutegel vorangeschickt. Sämmtliche Kranke verbrauchten zusammen 15 Gran Brechweinstein in 8 Unzen destillirtem Wasser gelöst. Nach den Ausleerungen wurden kalte Umschläge auf den Kopf, viel säuerliches Getränk, Essigklystire und Waschungen des Kopfes mit derselben mit Wasser verdünnten Flüssigkeit für die Näherin — mit dem besten Erfolge gegeben. Merkwürdig war in diesem schon für sich so merkwürdigen Falle auch, dafs die Hausfrau allein ganz wohlauf blieb, obgleich sie doch am meisten vom Kaffee genossen hatte.

Ungleich häufiger kommen Tabakvergiftungen nach unzweckmäfsiger Anwendung von Tabakklystiren vor. So stellte sich bei einer Frau schon nach einem aus 1 Drachme Tabaksblätter bereiteten Klystir binnen einigen Stunden nach vorangegangenen Unterleibschmerzen, grofser Beängstigung und Anfällen von Ohnmacht, der Tod ein*) und in einem andern Falle bewirkten 2 Drachmen auf 8 Unzen Kolatur gleich nach der Beibringung des Klystirs Konvulsionen, Verlust der Sprache und nach einigen Stunden den Tod**). In einem dritten Falle gebrauchte eine Frau ein Infusum aus 1 Unze Tabak zum Lavement, verfiel gleich darauf in Konvulsionen und verschied nach 15 Minuten***). In einem vierten Falle hatte sich eine Frau gegen Askariden statt aus 2 Drachmen ein aus 2 Unzen der stärksten Tabaksblätter bereitetes Lavement beibringen lassen; gleich darauf schrie sie laut auf, dafs sie sich wie betrunken fühle, und verschied sogleich †) In einem fünften Falle endlich, den Dr. Grahl erzählt ††), hatte ein 24jähriges Mädchen gegen Unterleibsbeschwerden sich von einer Frau ein Klystir von 2—3 Loth der stärksten amerikanischen Tabaksblätter setzen lassen, worauf nach 2 Minuten heftige Konvulsionen mit starkem Röcheln eintraten und Patientin schon nach $\frac{3}{4}$ Stunden verschied. Die Sektion ergab: Biegsamkeit der Glieder (noch 2 Tage nach dem Tode), der Rücken war bläulich, im Gehirn keine Abnormität, das Herz in allen seinen Höhlen leer, die Unterleibsgefäfse gleichfalls ungemein leer, der Magen normal, die Darmschleimhaut hatte an einigen Partien in Folge von Extravasaten ein gefleckte Ansehen, die Darmgefäfse turgescirend, nach innen zu diffus geröthet, eben so das Netz.

Nachstehender Fall betrifft eine Vergiftung durch örtliche Anwendung des Tabaköls. Ein 50jähriger Kutscher, von robustem Körperbau, hatte sich wegen eines juckenden Ausschlags auf dem Rücken die wunde Stelle mit dem aus den Schleimsäcken der Tabakspfeifen gesammelten Oele stark einreiben lassen. Schon nach einigen Minuten stellten sich allgemeines Uebelbefinden, Mattigkeit, Zittern der Muskeln, Ekel, Erbrechen und

*) Acta Helvetica, 1762, Bd. 3, pag. 330.

**) Marx, die Lehre von den Giften, Th. 1, Abth. 2, pag. 131.

***) Bulletin des sciences, Nr. 9.

†) Journal de chimie méd., 1827, Juin, Froriep's Notiz, Bd. 16, Nr. 17, pag. 272.

††) Hufeland's Journal, Bd. 71, St. 4, 1826, pag. 100.

Purgiren ein. Dr. Westrumb fand den Kranken mit bleichem Gesichte, stark transpirirendem Kopfe bei übrigens kaltem Körper, kleinem und langsamem Pulse, erschwerter Respiration, in einem bei leichten Zuckungen ohnmachtähnlichen Zustande. Sogleich wurde die Wunde durch lauwarmes Wasser gereinigt, und nachdem Patient eine Tasse schwarzen Kaffee zu sich genommen, milderten sich die Symptome nach ½ Stunde bedeutend und waren am folgenden Tage gänzlich verschwunden *). (Sob.)

Nachtschatten.

[*Solanum*. Gattungscharakter: Kelch fünf- bis zehntheilig. Blume fünf- bis zehntheilig. Staubbeutel zusammengeneigt, an der Spitze mit Löchern, sich öffnend. Beere zweifächrig.]

Kartoffel. [*Solanum tuberosum*. C. 5, O. 1 L. Abbild. Plenk, T. 121.]

Diese Pflanze ist zu allgemein bekannt, als dafs eine genaue Beschreibung nöthig schien; sie zeichnet sich von den andern Solanumarten durch ihre knollige Wurzel, ihre unterbrochen gefiederte Blätter, deren Blättchen an der Basis ungleich sind, durch ihre grofse weifse oder blaue, in Afterdolden stehende Blumen hinreichend aus.

Die Pflanze enthält neben den anderen näheren Pflanzenstoffen auch ein giftig wirkendes Alkaloid, das Solanin; Otto **) und A. Buchner ***) so wie mehrere Andere haben darüber gearbeitet. Dieses giftige Alkaloid, wahrscheinlich etwas verschieden von dem Solanin anderer Solaneen, ist besonders in den unreifen Beeren und den Keimen der Kartoffeln enthalten, aber auch im Kraute. In den reifen Kartoffeln will zwar Buchner nur eine geringe Spur Solanin gefunden haben, Winkler bestätigt dies aber nicht. Die giftige Eigenschaft des Alkaloides beobachtete Otto vorzüglich an den Kühen, welche mit einer Schlempe aus gekneteten Kartoffeln gefüttert wurden. Die Symptome waren: Anschwellen der Füfse; das Haar sträubt sich; die Beine sind bisweilen bis an den Leib stark geröthet; die Gliedmafsen schwer beweglich und die Thiere können sich nur mit Mühe niederlegen, dabei haben sie heftige Schmerzen, Fieber, es zeigt

*) Rust's Magazin, Bd. 42. Hft. 3.
**) Journal für prakt. Chemie. Bd. I, pag. 58 ff.
***) Buchner's Repert., Bd. XLVIII, pag. 337 ff.

sich später stinkender, schmerzhafter Durchfall; die Thiere werden so schwach, dafs sie beständig mit ausgestreckten Gliedmassen liegen, und alle Bemühung sich aufzuheben vergeblich ist; die Schleimhaut des Maules und der Nase bekommt eine sehr blasse Farbe, aus dem Maule fliefst ein zäher Speichel u. s. w. Es sind übrigens auch ähnliche Symptome an Menschen beobachtet worden, welche an dumpfigen Orten aufbewahrte, und im Keimen begriffene Kartoffeln genossen hatten.

Schwarze Nachtschatten. [*Solanum nigrum*, C. 5, O. 1 L., Abbildung Heine T. 42.]

Die Pflanze wächst im ganzen mittleren und nördlichen Europa an Zäunen, auf Schutthaufen und auf angebautem Lande. Sie blüht vom Juni bis August. Die Wurzel ist schräg, fast spindelförmig, ästig. Der Stengel ist krautartig, eckig, ohne Stachel; die Blätter sind gestielt, eiförmig, ausgeschweift, buchtig gezähnt, etwas feinrauh. Die Blumen stehen in überhängenden Doldentrauben; der Kelch ist einblättrig, fünfspaltig, die Blumenkrone weifs, und theilt sich in 5 etwas zurückgeschlagene Lappen; die Staubbeutel sind gelb; die Frucht ist eine zweifächrige, vielsamige schwarze Beere.

Bittersüfs. [*Solanum Dulcamara*; Kletternder Nachtschatten; Alfranken. C. 5, O. 1, Abbild. Heine. Bd. 2, T. 39; Plenk, T. 119; G. und von Schlecht., T. 9.]

Der Bittersüfsstrauch wächst in Deutschland sehr häufig, in unfruchtbaren Gebüschen, an feuchten Orten an Teichen, Gräben, Hecken etc.; er blüht vom Juni bis August. Die Wurzel ist dünn und ästig, sie treibt einen rebenartigen, kletternden oder liegenden, hin- und hergebogenen, etwas eckigen, biegsamen, runden, oft eine Länge von 8—12 Fufs erreichenden Stengel, dessen Farbe bei alten bräunlichgrün, bei jungen gelbgrün oder grün ist. Die Blätter sind gestielt, ungetheilt, spitzig, glatt oder wenig feinrauch, die unteren eiherzförmig, die oberen spiefs-(sponton-) förmig, oft an ihrem Grunde in Lappen zerschnitten. Die violetten Blumen sind gegen das Ende der Zweige in kleinen, kurzen, seitwärts überhängenden, den Blättern gegenüberstehenden Doldentrauben geordnet. Der Kelch ist einblättrig, fünfspaltig, die Blume radförmig und theilt sich in fünf zurückgeschlagene

Lappen, die Staubbeutel sind gelb. Die Frucht ist eine länglich glatte, zur Zeit der Reife rothe, saftige Beere.

Sowohl in dieser Pflanze als auch besonders im *Solanum nigrum* ist der wirkende giftige Stoff das Solanin.

Solanin.

Defosses*) scheint das Solanin zuerst nachgewiesen zu haben, und zwar in den Beeren von *Solan. nig.* Nach ihm ist es ein weifses Pulver, das sich schwer im Wasser, leicht in Alkohol löst und schwach alkalisch wirkt.

Das Solanin von Otto aus den Kartoffelkeimen dargestellt, hat nach diesem folgende Eigenschaften: Es krystallisirt in feinen kurzen Nadeln, dem schwefelsauren Chinin nicht unähnlich, schmilzt bei Erhitzung im Platinlöffel zu einer gelben, nach dem Erkalten erstarrenden Masse. Es löst sich in 5000 Theilen kochenden Wassers, in 500 Theilen kalten und 125 Theilen kochenden Alkohol; in Aether ist es fast so schwer, wie im Wasser löslich. Die Auflösungen des Solanins wirken kaum auf geröthetes Lackmuspapier, bringt man aber auf dergleichen Lackmuspapier etwas Wasser und Solanin in Substanz, so wird die blaue Farbe des Papiers fast vollständig wieder hergestellt. Neben Jod unter eine Glasglocke gestellt, nimmt es in kurzer Zeit eine schöne braune Farbe an. Es geht mit den Säuren Verbindungen ein, die theils krystallinisch sind, theils abgedampft, gummiartige Massen darstellen.

Henry**) stellte das Solanin aus den Bittersüfsstengeln dar, mit folgenden Eigenschaften: es ist weifs mit einem Stich ins Grünliche, pulverisirbar; frisch aus seiner Verbindung mit Säuren gefällt, gallertartig. Der Geschmack ist bitterscharf und verursacht einen eignen Reiz im Schlunde. Im Wasser und Aether ist es völlig unlöslich, löst sich aber in sehr starkem Alkohol; die alkoholische Auflösung bläut das geröthete Lackmuspapier und wird von Galläpfeltinktur gefällt. Koncentrirte Salpetersäure bringt eine grünliche, bald in Gelb oder Rosenroth übergehende Farbe, koncentrirte Schwefelsäure eine braune, nach einigen Stunden ins Purpurviolette übergehende Farbe hervor. (Sim.)

*) Trommsdorff's n. Journ., Bd. VI, pag. 73.
**) Pharmac.-Centralbl., 1833, pag. 34.



Vergiftung durch Solanum.

Das wirksame Princip in *Solanum Dulcamara* ist das von Desfosses entdeckte Solanin und das Dulkarin (Paff's Pykroglycion). Vergiftungen durch Bittersüfs sind wohl nur sehr selten vorgekommen. Hertwig*) sah von 8 — 12 Unzen der frischen so wie der trockenen Stengel bei Pferden keine Wirkung, eben so wenig als Viborg von 80 und Dunal**) von 180 Beeren oder von 4 Unzen des Extraktes bei Hunden. Letzterer erwähnt auch, dafs in einem Falle 4 Unzen des Extraktes, selbst auf den menschlichen Organismus keine nachtheilige Wirkung ausgeübt haben, und Joseph Frank***) versichert, er habe einen aus 4 Unzen Bittersüfsstengel bereiteten Absud von 2 Pfund innerhalb 24 Stunden nehmen lassen, ohne den geringsten Nachtheil davon wahrzunehmen. Wenn aber Christison †) die narkotischen Eigenschaften dieses Mittels gänzlich in Abrede stellt, so sprechen dagegen die beruhigende, sedirende, eine exaltirte Nerventhätigkeit herabstimmende Wirkung desselben bei den Neurosen der Brustorgane, als auch die, wenn auch — wie gesagt — im Ganzen nur seltenen Fälle von wirklicher Toxikation durch gemifsbrauchte Gaben der Dulkamara, wie nachstehende ärztliche Beobachtung ††) darthut.

Ein junger Mann von 19 Jahren, blühender Gesichtsfarbe und robusten Körperbaues, wandte im April gegen einen herpetischen Gesichtausschlag 14 Tage lang einen Absud der frischen Bittersüfsstengel (wozu eine Hand voll genommen wurde) an, ohne irgend davon belästigt zu werden. Allein am 15ten Tage, nachdem von Abends 8 — 10 Uhr 1 Unze in 3 Mafs Wasser aufgelöstes, frisch bereitetes Extrakt vom Kranken genommen worden, stellten sich sehr heftige Wadenkrämpfe ein, so, dafs der Unterschenkel an das Dickbein hinaufgezogen wurde. Früh beim Erwachen klagte er über Wüstigkeit im Kopfe, Schwindel, Gesichtsverdunklung mit Flimmern schwarzer Flecke vor den Augen. Er hatte die Empfindung, als ob dieselben aus ihren Höhlen hervorgetrieben würden, die Pupille war sehr erweitert, zu den in-

*) A. a. O., pag. 505.

**) Histoire naturelle, médicale et économique des Solanum. Paris 1813.

***) Handbuch der Toxikologie, 2te Ausgabe. Wien 1803, pag. 152.

†) Abhandl. über die Gifte, pag. 769.

††) Hufeland's Journal 1822, Nr. 2, pag. 27.

tensiv gesteigerten Wadenkrämpfen gesellten sich noch äufserst heftige Spasmen in den Händen, der Puls schlug langsam und aussetzend; nächstdem fand sich Gliederzittern, kalter Hautschweifs ein; Verlust der Sprache, die Zunge geschwollen, steif und wie paralysirt. Der hinzugerufene Arzt (Dr. I. G. H. Schlegel) verordnete sogleich alle halbe Stunde 12—15 Tropfen *Liq. Kali carbonici* in Wasser. Schon eine halbe Viertelstunde nach der ersten Gabe liefs die Heftigkeit der Zufälle nach, und nach der 6ten Gabe schwanden sie gänzlich.

Die Frucht von *Solanum tuberosum* (Ertoffel) besitzt im unreifen Zustande gleichfalls giftige Eigenschaften, indem nach Winkler*) vorzüglich die jungen Kartoffelkeime Solanin enthalten. Vergiftungen mit unreifen Kartoffeln sind daher nicht selten. — Eine Frau hatte aus schlechten, verwelkten, ausgewachsenen Erdäpfeln einen Brei bereitet, von welchem alle Familienglieder gegessen hatten. Der des Nachts herbeigerufene Arzt (Dr. Kablert in Prag) fand bei seiner Ankunft ein 9jähriges Mädchen auf einem Strohsacke liegend, mit leichenblassem Gesicht, kalten Gliedmafsen, halbgeschlossenen, gebrochenen Augen, ohne Puls- und Herzschlag, ohne Bewegung, überhaupt ohne Lebenszeichen, in einem starrkrampfigen Zustande, der Länge nach ausgestreckt auf dem Rücken, und mit krampfhaft geschlossenen Kinnladen. Am Kopfende des Bettes und auf der Erde lag viel ausgebrochener Speisebrei. Im ähnlichen Zustande befand sich die daneben liegende Mutter, wiewohl sie noch einige Lebenszeichen verrieth; das neben ihr liegende 2jährige Mädchen im Akte des Brechens, die Kinnladen bei beiden krampfhaft zusammengezogen. Zu den Füfsen der Frau lag der Mann mit hängendem Haupte, einem Berauschten ähnlich, leichenbleich, mit gebrochenen Augen, kalten und fast starren Extremitäten. Er versuchte vergebens zu sprechen, taumelte beim Aufstehen, sank bewufstlos zurück und würgte sich zum Brechen. Die beiden ersten, im asphyktischen Zustande verharrenden Kranken wurden zuerst aus weiter Entfernung recht kräftig mit eiskaltem Wasser bespritzt; Stirne, Schläfe, Mund wurden mit Radikalessig gerieben und dieser vor die Nase gehalten; ein Tropfen Hoffmannsgeist, mit Wasser verdünnt, eingeflöfst, was nur mit grofser Mühe gelang. Zuerst regte sich und athmete die Mutter, bald darauf

*) Pharmaceut. Centralblatt, 1835, pag. 415.

das ältere Mädchen. Beide wurden nun aufgerichtet und das Verfahren fortgesetzt, das Mädchen sank aber wieder zurück. Nun wurde ihr aus bedeutender Höhe Wasser auf die entblöfste Magengegend gespritzt, worauf sie nach und nach zur Besinnung kam und zu reden anfing. So wie aber eine der trunkenen Personen aus der aufrechten Lage wieder in die horizontale kam, stellten sich auch wieder Ohnmacht und Bewufstlosigkeit ein. Sie wurden nun trocken gelegt, Hände und Füfse mit warmen Tüchern gerieben, gegen die Ohnmacht ward Salmiakgeist als Riechmittel angewandt. Schwarzer Kaffee, der unterdefs bereitet worden, beseitigte das Würgen und Erbrechen gänzlich. Eine analeptische Mixtur wurde bis zur völligen Erholung fortgegeben, und alle Kranke wieder hergestellt *).

Aufser den genannten Solanum-Arten besitzen auch noch *Solanum nigrum* oder der gemeine Nachtschatten (welcher nach Desfosses ungleich mehr Solanin enthält als *S. Dulcamara*), ferner: *S. mammosum* und *S. fuscatum* giftige Eigenschaften.

Wirkung des Solanins.

J. Otto stellte mit diesem Alkaloid toxikologische Versuche an, und fand, dafs 1 Gran davon, durch einen Tropfen sehr verdünnter Schwefelsäure in Wasser auflöslich gemacht, ein kleines Kaninchen binnen 6, ein gröfseres binnen 8 Stunden tödtete. Etwa eine Stunde nach Einverleibung des Giftes wurden die Thiere unfähig die Hinterfüfse nachzuziehen; bei dem kleineren waren dieselben ganz steif und die Zehen ausgespreitzt. Nächstdem stellten sich grofse Niedergeschlagenheit, Brechanstrengung und Zeichen von Schmerz ein. Die Sektion liefs keine entzündlichen Affektionen wahrnehmen. Die Venen strotzten von Blut. Ausgezeichnet ist die lähmende Wirkung der Hinterextremität, die auch bei der Fütterung des Rindviehs mit aus gekeimten Kartoffeln erhaltenem Branntwein hervortritt **). Geiger fand jedoch, dafs es die Pupille nicht erweitere, und dafs diese Wirkung nur den 3 Alkalien, aus der Familie der Solaneen, nämlich des Atropin, Hyoscyamin und Daturin, zukomme ***). (Sob.)

---

*) Clarus und Radius Beiträge, Bd. 1, Hft. 2.

**) Journal für praktische Chemie, St. 1, pag. 58, und Annalen der Pharm., Bd. 7, pag. 146.

***) Pharmaceut. Centralblatt, 1835, pag. 85.

Cicheraceen.

[Familiencharakter: Blätter wechselnd. Alle Blumen Zwitter und zungenförmig. Staubbeutel in eine nach innen sich öffnende Röhre verwachsen. Samenhülle.]

Lattich.

[*Lactuca*. Gattungscharakter: Hauptkelch dachzieglicht, walzenförmig; Blüthenboden nackt. Federkrone gestielt haarig; meist gelbe Blumen.]

Giftlattig. [*Lactuca virosa*. C. 19, O. 1. L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 47; Plant. med., T. 250; Mann, Giftpflz., T. 21.]

Der Giftlattich wächst im südlichen Europa an Wegen, Mauern und Hecken, wird an manchen Orten Norddeutschlands angebaut und blüht im Juli und August. Der Stengel wird drei bis vier Fufs hoch, ist aufrecht, nach oben ästig, walzenrund, glatt und blaugrün. Die Blätter sind halbstengel umfassend, die unteren ziemlich grofs, pfeilförmig, stumpf, fast ohne Einschnitte, gezähnelt mit stachlichen Nerven auf der unteren Seite. Die oberen Blätter sind kleiner und fiedertheilig. Die gelben Blüthen stehen in ästigen Rispen am Ende der Zweige. Der Blüthenboden ist nackt, flach, etwas grubig, 20—25 zungenförmige Zwitterblüthen tragend. Die Frucht ist zusammengedrückt, von einer vorstehenden Haut eingefafst und mit einer borstenförmigen, gestielten, aus perlmutterweifsen gegliederten Haaren gebildete Samenkrone besetzt.

Alle Theile des Giftlattichs enthalten einen scharfen, bitter und brennend schmeckenden Milchsaft, der zur Zeit der Blüthe am meisten entwickelt zu sein scheint, und bei geringer Verletzung der Epidermis aus derselben reichlich hervorquillt, ohne dafs dadurch die Pflanze in ihrem Vegetationsprocefs sonderlich gestört zu werden scheint. Der Milchsaft erhärtet bald an der Luft und stellt dann das Laktukarium dar.

Es ist dieses ein Gummiharz, in kleinen rundlichen gelbbraunen bis dunkelbraunen wachsweichen Stücken erscheinend, die, besonders zerrieben, einen starken und unverkennbaren Geruch nach Opium besitzen, und ebenfalls ähnlich bitterlich schmecken. Im Wasser löst sich das Laktukarium zu einer trüben schleimigen Flüssigkeit. Buchner*) stellte den eigentlich wirksamen

*) Buchner's Repert., Bd. XLIII, pag. 1 u. f.

Stoff daraus, das Laktukarium bitter dar, welches als eine körnige, safrangelbe Masse, ohne krystallinisches Gefüge, und von sehr bitterem Geschmack erscheint, sich in Spiritus löst, das geröthete Lackmuspapier nicht bläut, und in seiner Lösung von Galläpfelaufgufs getrübt wird.

Aufser der *Lactuca virosa* enthalten auch einige andere Species den beschriebenen Milchsaft.

Wilder Lattich. [*Lactuca scariola.* Abbildung, Heine, B. 1, T. 46; Plant. med., T. 251.]

Die Blätter sind alle buchtig fiederförmig, an der Basis getheilt, stachlich gezähnelt, unten an der Rippe stark stachlich. Blüthenstiele mit kleinen Brakteen, rispig.

Gemein-Lattich. (*Lactuca sativa.*) Die unteren Blätter sind mehr oder weniger getheilt, die oberen stammumfassend, herzförmig; alle glatt. Blüthenstiele rispig mit kleinen Brakteen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Giftlattichs.

Der Giftlattich und ganz vorzüglich der daraus gewonnene Milchsaft (Laktukarium) wirkt, dem Opium analog, sedirend, herabstimmend auf das Sensibilitätsprincip und namentlich auf das Sensorium und die sensoriellen Thätigkeiten, ohne dabei gleichzeitig das Cirkulationssystem so stark wie Mohnsaft in Anspruch zu nehmen, keine Wallungen, keine Erhitzung verursachend, auch auf die Darmfaser nicht so lähmend einwirkend, daher nicht obstipirend, und ist defshalb auch für den kindlichen Organismus, wie für alle Krankheitszustände, in welchen die blutexcitirende, erhitzende und obstruirende Wirkung des Mohnsaftes vermieden sein will, ganz besonders geeignet. Nächst dieser narkotischen Einwirkung auf das Gehirnleben, welche sich bei zu starker Einverleibung des Mittels durch Schlafsucht, Schwindel, Stupor ausspricht, verursacht es noch vermöge seiner eigentlichen Schärfe einen reizenden Eindruck auf die Schleimhaut des Nahrungskanals, erregt dann nauseöse, dyspeptische Beschwerden, Erbrechen, Magen- und Darmschmerzen. Aus den damit von Orfila angestellten Versuchen resultirt, dafs das Mittel zu 36 Gran in die Halsvenen eines Hundes injicirt, bereits nach 18 Minuten tödlich wurde, dafs es zu 3 Drachmen (des Extrakts) innerlich

*) Toxicol. génér., Th. 2, pag. 184.

beigebracht, binnen 48 Stunden den Tod ohne merklich hervortretende Erscheinungen zur Folge hatte, und auf eine Zellwunde des Rückens applicirt, nach 3 Tagen unter den Zufällen der Narkose tödtete. Aus den Versuchen, welche **Hirschfeldt***) damit anstellte, heben wir Nachstehendes hervor: Einem Kaninchen wurde 1 Skrupel des Extrakts innerlich in Pillenform gegeben. Erst nach 4 Stunden manifestirt sich die Wirkung; der Athem wird schneller, das Thier scheint gleichsam in einem trunkenen Zustande zu sein, wankt und fällt oftmals auf die rechte Seite, die Augen glänzen, mehr und mehr stellt sich gänzliche Unempfindlichkeit und Stupor ein, die Respiration wird langsam, die Pupille zusammengezogen und gegen den Lichtreiz nur wenig empfindlich. Bei der Sektion zeigten sich das Gehirn und dessen Häute ungemein blutreich, jedoch war von einem Extravasate bei der genauesten Untersuchung keine Spur anzutreffen, die Lungen kollabirt, mit wenig Blut, das Herz welk. Im Magen noch Ueberreste der Pillen, die innere Membrane schwach geröthet, der Dünndarm an einigen Partien eine bläuliche in's violett fallende Farbe darbietend, wie eine solche in der nächsten Umgebung der typhösen Darmgeschwüre beobachtet wird; die Leber aufserordentlich blutreich. Bei einem zweiten Kaninchen, dem erst 5 und nach 2 Stunden noch 5 Gran des Extrakts beigebracht wurden, stellten sich Zeichen von Uebelkeit und Darmschmerzen ein, das Thier rennt im Schmerz auf und ab in seinem Behälter und beifst in die Wände desselben; als noch 5 Gran hinzugefügt worden, stellt sich Stupor ein, das Thier verharrt auf einer Stelle, die Respiration wird beengt, die Pupille verzogen, die Bewegungen schwer, endlich ganz unmöglich, die äufseren Reize machen keinen Eindruck, das Thier verharrt in einem rauschähnlichen Zustande. Die Sektion ergab Folgendes: das Gehirn, zumal die Gefäfse der *Pia mater* aufserordentlich blutreich, an mehreren Stellen auf seiner äufseren Fläche Extravasate; das Kleingehirn weit weniger blutreich; im Rückenmarkskanale, und zwar an der *Pars cervicalis* desselben gleichfalls ein (linsengrofses) Extravasat; die Lungen zusammengefallen; die Villosa des Magens mäfsig geröthet; die Leber turgescirend. **Rothamel****) stellte mit dem Laktukarium (welches wegen seiner dem Mohnsaft sich anschliefsenden Wirkung

*) Diss. de lactuca virosa et scariola. Berlin, 1833.
**) Heidelberger klinische Annalen, Bd. 5, Hft. 2, pag. 277.

auf das Cerebralorgan auch als Opiumlattich bezeichnet wird) Selbstversuche an. Nach einer Gabe von ½—1 Gran bemerkte er fast gar nichts; nach 3—5 Gran hatte er ein eigenthümliches Gefühl von Leichtigkeit im ganzen Körper; Narkose und Pulsveränderung war damit nicht verbunden; dieses Leichtigkeitsgefühl trat nach einer Gabe von 6—8 Gran noch mehr hervor; Pupillenerweiterung; dieselbe Quantität des Abends genommen, bewirkt ruhigen und erquickenden Schlaf, tagüber aber, und zwar in Zwischenräumen von 3—4 Stunden fortgebraucht, Herabstimmung des Pulses von 73 auf 60 Schläge, und unruhigen Schlaf. Nach dem Einnehmen einer Gabe von 10—15 Gran trat mehrmals Uebelkeit, Magendrücken, Athembeklemmung mit Kältegefühl in der Brust, grofse Mattigkeit und Abspannung, beträchtliche Pupillenerweiterung, Schwindel, Straucheln beim Gehen und Schmerzen in den Schultern und Beinen ein. Einige Tropfen Essigäther, ein Glas Rheinwein hoben diese Zufälle bald wieder, Kaffee schien weniger wirksam. (Sob.)

Strychnaceen.

[Familiencharakter: Blätter entgegengesetzt. Blumen einblättrig, regelmässig, fünf Staubfäden; Frucht beerenförmig; die Samen der Axe angewachsen, schildförmig angeheftet, mit vielem Eiweifs.]

Brechnufs.

[*Strychnos*. Gattungscharakter: Blumen trichterförmig, die Lappen vor dem Blühen klappenartig übereinander gelegt. Beeren kugelförmig mit krustenartiger Rinde, inwendig markig, meistens vielsamig.]

Gewöhnliche Brechnufs. [*Strychnos Nux vomica*. C. 5, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 117; Heine, Bd. 1, T. 17; G. u. v. Schlecht. T. 136.]

Der Baum erreicht auf Ceylon und Mallabar eine mittlere Höhe; die Blätter stehen entgegengesetzt, sind eiförmig, lederartig, glatt, glänzend; die kleinen weifsen Blüthen bilden an den Enden der Zweige kleine Doldentrauben; die goldgelbe Frucht von der Gröfse einer Orange mit glatter harter Schale enthält als Samen die Krähenaugen.

Diese sind rund, platt, in der Mitte mit einer nabelförmigen Erhöhung, gelblich bis aschgrau von Farbe, mit feinen glänzenden Haaren besetzt; sie halten 8—10 Linien im Durchmesser, sind sehr hart und zähe und haben einen unerträglich bitteren

Geschmack, dabei einen schwach aromatischen und doch zugleich widerlichen Geruch. Ihrer hornartigen Beschaffenheit wegen sind sie sehr schwer zu pulverisiren. Die Analyse wies in den Krähenaugen folgende Stoffe nach: Strychnin, Brucin, Igasursäure, grünes butterartiges Fett, Extraktivstoff, Gummi, etwas Stärke und Faserstoff.

Ignaz-Krähenauge. (*Strychnos Ignatia Berg.*) Dieser Baum wächst auf den philippinischen Inseln; er hat gegenüberstehende, eiförmige, glatte Blätter. Die Blüthen sitzen in den Blattwinkeln, bilden kleine Trauben und verbreiten einen angenehmen Jasmingeruch. Die glatte Frucht hat die Gröfse einer Birne und enthält als Samen die Ignazbohnen.

Dieselben erscheinen als Zoll lange, etwas platte, auf der einen Seite erhabene, auf der anderen vieleckige, lichtbraune, wie mit einem Staube bestreute, innen hornartige, grünlich-bräunliche, und etwas glänzende Samenkörner. Die Analyse gab als Bestandtheile der Ignazbohnen: Strychnin, geringe Spuren Brucin, Spuren von Myricin, Oel, färbende Materie, Gummi, Stärkmehl, Extraktivstoff und Faserstoff.

Strychnin.

Das Strychnin zugleich mit dem Brucin in den Krähenaugen und Ignazbohnen enthalten, ist weifs und krystallisirt bei sehr langsamer Verdampfung des alkoholischen Lösungsmittels in kleinen vierseitigen, vierflächig zugespitzten Prismen; bei schneller Verdampfung als ein feinkörniges Pulver. Aether, Wasser und Ammoniak, so wie kalter absoluter Alkohol lösen es nicht oder nur höchst unbedeutend, am besten löst es sich nach Duflos in 70 pCt. haltenden Alkohol. Es hat einen unerträglich bitteren Geschmack und keinen Geruch; in der Hitze schmilzt es nicht, wie das Morphin, verliert kein Wasser, zersetzt sich bei geeignet hoher Temperatur, und hinterläfst eine schwammige Kohle.

Das salpetersaure Strychnin krystallisirt in perlmutterglänzenden, büschelförmigen Nadeln, hat einen sehr bitteren Geschmack, löst sich im kalten Wasser, noch viel leichter im warmen, im Alkohol fast gar nicht. In der Hitze wird es leicht zerstört und hinterläfst eine kohlige Masse.

Das schwefelsaure Strychnin krystallisirt in kubischen Krystallen und löst sich in 10 Theilen Wasser, das saure schwefelsaure Salz krystallisirt in feinen sauer und bitter schmeckenden Krystallen.

Das schwefelblausaure Strychnin krystallisirt in feinen perlmutter-glänzenden, bei langsamen Verdampfen des Lösungsmittels, ziemlich langen Nadeln; es ist im warmen Wasser viel löslicher als im kalten. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Brechnufs.

Die Brechnufs tödtet sehr rasch, auf welchem Applikationswege sie auch in den Organismus gelangen möge. So fand Segalas*), dafs $\frac{1}{2}$ Gran des weingeistigen Brechnufsextraktes in die Bronchien eines grofsen Hundes eingespritzt, schon nach 2 Minuten den Tod herbeiführte; Magendie und Delille**) sahen von $\frac{1}{2}$ Gran desselben Extrakts, welches in eine Wunde gebracht worden, nach 7 Minuten bei einem Hunde tödliche Wirkungen unter konvulsiven und tetanischen Zufällen. Schubarth***) von 10 Gran des Extrakts nach 1 Stunde unter heftigem Starrkrampf in allen Formen. Ein mäfsig grofser Hund, dem 20 Gran der gepulverten Brechnufs innerlich beigebracht wurden, verfiel nach $\frac{1}{2}$ Stunde in einen heftigen tetanischen Paroxysmus, wobei er so steif wurde, dafs er an einem Fufse in die Höhe gehoben werden konnte; der Puls schlug 130 Mal in der Minute, war klein, sehr unregelmäfsig, die Respiration sehr erschwert und schnell, die Pupille dilatirt; nach 4 Stunden erfolgte der Tod. Merkwürdig war es in diesem Falle, dafs die tetanischen Anfälle durch starkes Anreden des Thiers, beim Anhauchen, Berühren und Erschrecken sogleich hervorgerufen wurden, was auch Hertwig†) bestätigt fand; noch merkwürdiger ist es nach Letzterem, dafs diese Paroxysmen selbst nach Trennung des Kopfes noch fortdauern. Auch sah derselbe die Empfindlichkeit anfangs nicht aufgehoben, denn die Thiere sehen es, wenn man ihnen droht, hören den Zuruf, erschrecken vor Geräusch und fühlen jede Berührung ihres Körpers. Die tetanischen Spasmen machten kurze Intermissionen von einigen Minuten, und kehrten dann mit erneuter Heftigkeit zurück, und dieser

*) Journal de Physiol. par Magendie, T. 4, pag. 285.

**) Graperon, Bulletin des soc. méd., T. 3.

***) A. a. O., pag. 86. Mit Recht rügt Schubarth den unpassenden Namen „Brechnufs", da in den damit angestellten Versuchen Erbrechen niemals eintrat, und schlägt vor, nach der Hauptwirkung das Mittel *Nux tetanica* zu nennen.

†) A. a. O., pag. 570.

Zustand wechselte bis zum erfolgenden Tode. Gleich beim Eintritt der Wirkung wurde der Athem kurz und mühsam, dann ängstlich, späterhin zwischendurch absetzend. Dafs die Brechnufs auch von der Blasenschleimhaut aus vergiftend wirke, führt Segalas*) an. Offenbar wird das Blut zuerst davon inficirt und ist Träger und Leiter des Giftes. Dies ergiebt sich aus nachstehendem Versuche von Vervière**). Er unterband den Fufs eines Hundes mit einer starken Ligatur, so zwar, dafs die Blut-Cirkulation in den Arterien stattfinden konnte, nicht aber in den Venen, brachte in eine frische Wunde der Pfote eine Quantität Brechnufsextrakt, nahm hierauf aus einer zwischen der Wunde und der Ligatur geöffneten Vene eine Quantität Blut und spritzte dasselbe in die Ader eines anderen Thieres, welches unter tetanischen Symptomen nach einigen Minuten starb. Ferner sah Segalas***), dafs das alkoholische Brechnufsextrakt in Wasser aufgelöst und in den Magen oder in die Bronchien eingespritzt mit gleicher Schnelligkeit und jedesmal unter tetanischen Zufällen tödtete, der *Nervus vagus* mochte durchschnitten sein oder nicht. Magendie legte bei einem Hunde die Halsvene blos und isolirte sie in einer gewissen Länge auf das Sorgfältigste von allen benachbarten Theilen; brachte hierauf eine Karte unter dieselbe, welche sie von allen Umgebungen trennte und wandte der Mitte dieser Karte gegenüber eine gesättigte Lösung des alkoholischen Brechnufsextrakts auf das Gefäfs in der Art an, dafs das Gift nur mit diesem und der Karte in Berührung kam; schon nach 4 Minuten stellten sich Vergiftungszufälle ein, die bald ihre gröfste Intensität erreichten. Derselbe Versuch wurde mit der Halsarterie (Karotis) eines Kaninchen instituirt und dasselbe Resultat erhalten. Es hatte demnächst in diesen beiden Versuchen die Solution des Brechnufsextraktes die Gefäfswände durchdrungen und war so in's Blut übergetreten, worauf die Toxikation erfolgte. Um ganz gewifs zu sein, dafs eine solche Durchdringung der Gefäfswandungen wirklich stattgefunden, schnitt Magendie die Karotis, so weit sie zum Versuche gedient hatte, heraus, öffnete sie ihrer Länge nach und liefs die ihm assistirenden Personen den an der inneren Gefäfsoberfläche hängenden kleinen Blutrest kosten. Sogleich erkannten sie sowohl als Magendie

*) A. a. O., pag. 570.

**) Journal des progrès de sciences médic.. T. 3, pag. 121.

***) Archiv. génér. de médéc., 1826, Sept., u. Froriep's Notiz, Bd. 14, pag. 249.

selbst an der aufserordentlichen Bitterkeit dieses Blutes das Brechnufsextrakt*). Wird das weingeistige Brechnufsextrakt in die Kruralarterie gespritzt, so wird der entsprechende Schenkel der Sitz starker krampfhafter Zusammenziehungen und erst kurze Zeit darauf, das Rückenmark mag durchschnitten sein oder nicht, entwickelt sich allgemeiner Starrkrampf**). Gleich wie bei der narkotisirenden Einwirkung des Opiums auf das Blut, das Gehirn vorzugsweise durch letzteres afficirt wird, und die Reaktion auf sich nimmt, so geschieht dies bei der Brechnufs, wie überhaupt bei allen Strychnin und Brucin enthaltenden Mitteln Seitens des Rückenmarks. Wie deshalb auch bei Opiatvergiftungen die Betäubung des Gehirns und der tiefe narkotische Sopor die hervorragendsten Symptome sind, so erscheinen bei Brechnufs (Strychnin- und Brucin-) Vergiftungen die durch Affektion des Rückenmarks, und zwar speciell in seiner bewegenden Funktion hervorgerufenen tetanischen Zufälle in allen Formen als das Hauptcharakteristikum dieser Toxikation. Daher auch erweist sich dies Mittel gegen vom Rückenmarke ausgehende Lähmungen so wirksam, in Folge seines excitirenden Eingriffes in die Funktion der Bewegungsnerven.

Nächst dieser specifiken Betheiligung des Spinalsystems in seiner motorischen Nervenreihe, afficirt die Brechnufs auch, vermöge ihres eigenthümlichen, den Schärfen sich annähernden bittern Princips, die Vitalität des Nahrungskanals, und vermag selbst eine mehr oder weniger beträchtliche entzündliche Reizung der Magen-Darm-Schleimhaut hervorzurufen. So fand Schubarth bei einem Pferde, welchem 1 Unze Brechnufspulver in Pillenform eingegeben wurde, die Magenschleimhaut von der Kardia an in einer 3—4 Zoll im Umkreise betragenden Ausdehnung stark entzündet, und an der einen Stelle leicht trennbar; die Grimmdarmschleimhaut an einzelnen Partien erysipelatös entzündet, und bei einem andern Pferde liefs sich die Villosa des Magens leicht separiren. Auch nach einer beim Menschen vorgekommenen Vergiftung fand man den Magen und die Därme von Entzündung ergriffen***). Gleichfalls erzeugt das Mittel in gröfseren Gaben dyspeptische Zufälle, Schmerz und Brennen im Magen, der Speiseröhre und im Schlunde, wie dies in einem

*) Journal de Physiol., T. 1, pag. 10.
**) Horn's Archiv, 1824, Jan. u. Febr., pag. 87.
***) Hufeland's Journal, Bd. 4, pag. 492.

Falle hervortrat, wo dasselbe nicht in einer zur Vergiftung ausreichenden Gabe genommen worden*). Zunge, Gaumen und Schlund waren sehr geröthet, brennender Durst, Erbrechen, kolikartiger Darmschmerz und Diarrhö vorhanden. Die nach Brechnufs-Toxikationen hervortretenden Symptome charakterisiren sich, wie so eben erwähnt, hauptsächlich durch den hinzutretenden Trismus und Tetanus, bis zur vollständigen Steifigkeit der Gliedmafsen, ferner durch die in Folge der krampfhaften Kontraktion der Respirationsmuskeln bewirkte Schwerathmigkeit, welche sich bis zur Suffokation steigern kann, und den asphyktischen Zustand, worin der Kranke verharrt, so dafs in den höheren Graden weder Puls- noch Herzschlag wahrgenommen werden, wenigstens sind beide stets sehr schwach, unterdrückt und unregelmäfsig. Die tetanischen Paroxysmen pflegen meist in sehr kurzen (minutenlangen) Zwischenräumen nachzulassen. Ein junger Mann, welcher ½ Unze der gepulverten Brechnufs verschluckte, verfiel nicht lange darauf in äusserst schmerzhafte Muskelkontraktionen, die 3—4 Minuten anhielten, dann durch einen heftigen Krampfanfall unterbrochen wurden. Der Körper war stark nach hinten gezogen (Opisthotonus), der Herzschlag schwach, der Puls klein, kaum fühlbar, 20 Mal in der Minute schlagend, die Hirnfunktion ungetrübt. In Folge eines in den Kaumuskeln (Masseteren) stattfindenden Krampfes bifs Patient auf Alles, was dem Munde nahe gebracht wurde. Eine starke Zinkvitriollösung bewirkte Erbrechen, Ricinusöl Darmausleerung, worauf der Puls sich hob, die Krämpfe gänzlich cessirten, Schlaf eintrat und nach diesem Genesung erfolgte**). Eine junge Dame hatte aus Versehen einen Efslöffel voll von einem Pulver genommen, welches sie irrthümlich für ein Abführmittel hielt, das jedoch nichts anderes als grob gemahlene Brechnufs war, und als Rattenpulver dienen sollte. Sogleich beim Einnehmen des Pulvers empfand sie einen im Halse zurückbleibenden äufserst bittern Geschmack; dessenungeachtet war sie noch in der Küche beschäftigt, fiel aber plötzlich hin, ohne ihr Bewufstsein zu verlieren. Dr. Basedow fand die Kranke mit blasser Gesichtsfarbe, gleichgültiger Miene; Angst, Lachen und Weinen wechselten schnell mit einander ab, die Augen waren weit geöffnet, die Pupille kontrahirt, der Athem ungleich, oberflächlich, der Puls unregelmäfsig

*) Christison, a. a. O., pag. 890.
**) Hecker's Annalen, Bd. 17, pag. 193.

und klein, die Haut kühl; die Vorderarme im halbflektirten Zustande, während Hände und Finger von konvulsiven Zuckungen ergriffen waren, die Beine unbeweglich, steif, und die Muskeln derselben auffallend hart, starrkrampfartig kontrahirt. Uebelkeit und Brechneigung war nicht vorhanden *). In einem dritten von Dr. Ollier **) erzählten und tödtlich abgelaufenen Falle geschah eine absichtliche Vergiftung durch einige Drachmen der gepulverten Brechnufs. Der Zustand war folgender: Die Kranke hatte in den Intervallen von 2 Minuten 3 tetanische Anfälle, während welcher der ganze Körper steif ausgestreckt, Puls und Athem unfühlbar, Gesicht und Hände bläulich wurden, die Facialmuskeln in die gewaltsamsten Konvulsionen geriethen; in einem rasch folgenden vierten Anfalle wurde der ganze Körper von Kopf bis zu Fufs tetanisch ergriffen; Patientin verfiel in einen asphyktischen Zustand, die Facialmuskeln blieben konvulsivisch kontrahirt, die Lippen seitwärts hingezogen, das Gesicht war schrecklich entstellt, und nach einer Stunde trat der Tod ein.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Strychnins.

Diese alkaloidische Substanz koncentrirt in sich die Wirksamkeit der Brechnufs und führt schon in verhältnifsmäfsig sehr kleinen Gaben, sowohl innerlich als endermatisch angewandt, tetanische Zufälle herbei; auch gehört das Strychnin nächst der Cyanwasserstoffsäure und dem Koniin zu den am schnellsten tödtenden Giften. So sah Christison ***) schon von $\frac{1}{6}$ Gran der alkoholischen Lösung des Strychnins, in die Brust eines Hundes gespritzt, in 2 Minuten und von $\frac{1}{3}$ Gran derselben Lösung auf demselben Einverleibungswege einem Eber beigebracht, nach 10 Minuten lethale Wirkungen, und Pelletier und Caventou †), die Entdecker dieses Alkaloids, sahen von einer weingeistigen Strychninlösung, in die Pleura eines Hundes injicirt, nach 15 Minuten den Tod eintreten. Dafs diese Wirkung keinesweges durch Nervenkonsens hervorgebracht werde, ergiebt sich schon aus der völligen Unwirksamkeit des Mittels, wenn es in immediate Berührung mit den Nervenstämmen gebracht wird. So fand J. Mül-

*) Hufeland's Journal, 1828, Bd. 67, St. 1, pag. 86.
**) Archives génér. de Médéc., T. 8, Nr. 17.
***) Abhandl. über die Gifte, pag. 884.
†) Annales de Chimie et de Physique, T. 26, pag. 44.

ler *), dafs es nicht einmal Zuckungen erregt, wenn es gepulvert auf das nasse Rückenmark eines Frosches angewandt wurde; Bouillaud **) hatte dasselbe bei der Applikation des Giftes auf die Nervenstämme beobachtet. Backer ***) sah nach der Anwendung des Strychnins Tetanus und Lähmungen entstehen und diese Zufälle auch nach Durchschneidung des Rückenmarks in den unter dem Schnitt gelegenen Theilen fortdauern. Nach den Versuchen, welche G. H. Richter †) mit dem in endermischer Weise angewandten Strychnin im Berliner Charitékrankenhause anstellte, erzeugt dasselbe, im feingepulverten und reinen Zustande auf die Vesikatorwunde aufgestreut, heftiges Brennen und Jucken, mäfsige Entzündung; ½ Stunde nach der Applikation entstand Gefühl von Wärme, welches von der Einverleibungsstelle ausging, sich allgemein verbreitete, endlich in ziemlich starke Diaphorese überging. Konvulsive Zuckungen der Extremitäten, zumal der paralysirten, waren stets damit verbunden, bisweilen sehr heftige Stöfse, am häufigsten während des Nachts, so dafs der Kranke unwillkürlich aus dem Schlaf aufgeschreckt wurde (diese konvulsiven Zuckungen und elektrischen Erschütterungen, welche gleichzeitig mit einem Schmerze auf jener Seite des Kopfes verbunden waren, die mit der Körperhälfte korrespondirte, an welcher das Mittel angebracht worden, beobachtete auch Lembert) ††). Kopfweh und Schwindel kamen nicht selten, und noch häufiger Kratzen im Halse und Uebelkeit vor. Störungen in der Gehirnfunktion wurden nie bemerkt; Leibesverstopfung war ein konstantes Symptom. Auch Lembert beobachtete von der äufseren Anwendung keine Störung des Sensoriums. Bardsley †††), welcher das Strychnin in 23 Fällen von Lähmung anwandte, sah in der Gabe von ⅛, ¼ — ½ Gran von ihm niemals nachtheilige Wirkungen auf die ersten Wege, vielmehr Appetitvermehrung. In einem Falle jedoch, wo das Mittel zu ½ Gran 3 Mal des Tages gegeben wurde, stellten sich Brechen, Angst in den Präkordien und ein sehr kleiner Puls schon nach der vierten

*) Dessen Physiologie, Bd. 1, pag. 609.

**) Archives génér. de médéc., Bd. 12, pag. 463.

***) Commentatio ad quaest. physiologic. Utrecht, 1830.

†) Diss. de methodo endermatica Gallis dicta, experimentis illustrata. Berl. 1829, u. Rust's Magaz., Bd. 32, pag. 448.

††) Medic.-chirurgische Zeitung, 1830, pag. 221.

†††) Gazette médicale, 1830.

Gabe ein, so dafs man es aussetzen und nervenbelebende Mittel, wie Weingeist und Ammoniak, anwenden mufste. Dafs es auch in endermatischer Anwendung Vergiftung herbeiführen könne, ergiebt sich aus folgendem noch defshalb interessanten Falle *), dafs Morphin, gleichfalls endermisch benutzt, diese Toxikation aufhob. Wegen Lähmung der rechten Körperhälfte wurde nämlich das salpetersaure Strychnin auf der inneren Seite des Schenkels und des Oberarms der paralysirten Hälfte in zwei Vesikatorwunden, von der Gröfse eines Viergroschenstücks, eingestreut, anfangs zu $\frac{1}{8}$ Gran, womit sukcessiv bis zu $1\frac{1}{2}$ gestiegen ward. Die Wirkung war eine örtliche und allgemeine; Erstere äufserte sich bei $\frac{1}{4}$ Gran durch Röthung, leichte Entzündung und heftiges Jucken der Hautstellen, in deren nächsten Umgebung ein Gefühl entstand, als ob man mit Nadeln die Haut stäche; Letztere manifestirte sich durch vermehrte Hauttemperatur, sehr reichliche Harnsekretion, beschleunigte Pulse, heftige Zuckungen in der ganzen gelähmten Körperhälfte und schlagflufsähnliche Zufälle. Als man endlich bis zu $1\frac{1}{2}$ Gran gekommen war, stellten sich folgende Symptome ein: aufserordentlich heftige Zuckungen, zuerst in beiden Beinen, dann auf die ganze gesunde Seite übergehend, bohrenden Hinterhauptschmerz, Schwindel mit Ohrensausen, Bewufstlosigkeit, röchelnde mühsame Respiration. Das Gesicht war blauroth, aufgetrieben, der Puls sehr voll, hart, langsam, aussetzend, die Pupillen sehr erweitert, die Augen prominirend, Mund geöffnet, die heftigsten Konvulsionen hatten alle Extremitäten ergriffen. Es wurde sogleich der Verband am Unterschenkel abgenommen, auf welchen vor 1 Stunde $1\frac{1}{2}$ Gran *Strychninum nitricum* gestreut worden, und nun fand man die ganze Extremität blau marmorirt, wie man diefs häufig beim Hirnschlag wahrnimmt. Sogleich wurde die wunde, noch sehr entzündlichgeröthete Hautstelle von dem noch nicht ganz resorbirten Strychnin gereinigt, mit lauwarmem Wasser abgespült, und hierauf 2 Gran *Morphium aceticum* in Pulverform auf die nämliche Stelle aufgestreut und gleichzeitig das Gesicht des Kranken mit Kaltwasser gewaschen, die Fufssohlen gebürstet und verschiedene andere Reizmittel applicirt. Kaum war das essigsaure Morphin aufgestreut, so liefsen auch alle das Leben bedrohenden Zufälle nach. Es geschah diefs fast augenblicklich; die heftigsten

*) Medic. Zeitung von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1834, Nr. 26.

Zuckungen der Extremitäten wurden immer schwächer, das aufgedunsene Gesicht erhielt seine natürliche Farbe wieder, der Puls wurde freier, regelmäfsig, das Röcheln verlor sich, die Respiration geschah ohne Anstrengung, das Bewufstsein kehrte zurück, die blauen Flecke des Beines verschwanden allmählig und es erfolgte alsbald ein 4stündiger, ruhiger Schlaf, welchem sich allgemeiner Schweifs zugesellte. Am folgenden Tage waren alle gefährliche Erscheinungen verschwunden. „Man mufs Zeuge davon gewesen sein — sagt Dr. G. H. Richter, der diesen merkwürdigen Fall berichtet — um sich die aufserordentliche, kaum begreifliche schnelle Wirksamkeit dieses kräftigen Antidots lebhaft vorstellen zu können.“

Gegengift und Heilverfahren.

Die Hauptsache ist hier die schleunigste Anwendung eines Brechmittels *). Hierauf die eigentlichen Antidote der Brechnufs; diefs sind — wie überhaupt gegen alle alkaloidhaltige Narkotika — die gerbstoffigen Substanzen, daher ein Absud der Galläpfel, der China, der Eichenrinde, indem der Gerbstoff mit dem Alkaloid eine unschädliche Verbindung eingeht. Donné empfiehlt gegen Strychninvergiftung Jod- oder Bromtinktur oder auch Chlorgas, indem, seinen Thierversuchen zufolge, die dadurch erhaltenen Verbindungen von Jod-, Brom- und Chlorstrychnin gar keine nachtheiligen Wirkungen ausüben sollen. Raspail schlug die Anwendung des Theers gegen Strychnintoxikation vor, und Dr. Willibald Artus zieht allen diesen Mitteln, so wie dem gleichfalls empfohlenen Eiweifs, den Aetzbaryt unbedingt vor, indem dieser, seinen Untersuchungen zufolge, mit dem Strychnin einen unlöslichen Niederschlag bildet.

Bei äufseren Strychninvergiftungen **), zumal in seiner endermischen Anwendung, liefs sich nach Barry's ***) interes-

*) Christison, (a. a. O., pag. 892) macht darauf aufmerksam, dafs das Pulver der Brechnufs sich fest an die Magenwände anhänge, wefshalb die magenentleerenden Mittel (Emetika oder die Magenpumpe) längere Zeit beharrlich fortgesetzt werden müssen.

**) Dieses Verfahren ist hier um so eher zulässig, als nach den Erfahrungen von Lembert (Essay sur la méthode endermique. Paris 1826, pag. 90) das endermatisch angewandte Strychnin Wirkungen in entfernten Organen erst nach zwei Stunden nach Beginn der örtlichen hervorruft, womit die Beobachtungen von Raciborski (Journal hebdomadaire des progrès des Sciences 1835, Nr. 26, pag. 31), übereinstimmen.

***) Experimental Researches on the influence exercised by atmosphaeric pressure upon the progression of the blood in the veins, upon that function

santen und erfolgreichen Versuchen vom Gebrauche der Schröpfköpfe viel erwarten. Zweien grofsen Kaninchen wurde nämlich in eine Haut- und Zellwunde des linken Hinterschenkels eine gleiche Quantität unreinen Strychnins gebracht; als nach 45 Minuten, aufser krampfhaften Bewegungen in den Schlundmuskeln, keine Toxikationszufälle eintraten, wurden die Wunden vergröfsert und nunmehr noch eine verhältnifsmäfsige Portion Strychnin eingebracht; nach 15 Minuten fielen beide Kaninchen gleich in die heftigsten tetanischen Krämpfe. Jetzt wurde eine Saugpumpe (*piston cupping-glass*) auf die Wunde des ersten Kaninchen applicirt (während das andere, sich selbst überlassen, nach 57 Minuten unter tetanischen, zumal als Opisthotonus sich charakterisirenden Krampfzufällen verschied); worauf es von Zeit zu Zeit leichte Bewegungen machte. Als die Schröpfköpfe nach $\frac{3}{4}$ Stunden abgenommen, die Wunde gewaschen und das Kaninchen frei gelassen worden war, verfiel es in einen starken, $\frac{1}{2}$ Minute anhaltenden Anfall von Opisthotonus, erholte sich jedoch wieder schnell, sprang auf die Beine, nahm Nahrung und lief $\frac{3}{4}$ Stunden ganz munter herum. Dieser Zustand hielt dauernd an, so dafs das Thier als vollkommen genesen zu betrachten war. Dieselben Versuche wurden an drei anderen Kaninchen, und zwar mit respektive 1 Gran reinen Strychnins, aus dem Laboratorium des Herrn Pelletier, vorgenommen; das erste Kaninchen starb zwischen 4—5 Minuten, dem zweiten Kaninchen war sogleich ein Schröpfkopf auf die Wunde gesetzt, dem dritten aber erst 4 Minuten nach Beibringung des Giftes und nachdem es bereits 2 Krampfanfälle überstanden hatte. Als die Schröpfköpfe nach $\frac{1}{2}$ Stunde abgenommen wurden, schienen beide Thiere vollkommen gegen alle Einwirkung des Giftes gesichert. Die Wunden wurden nach sorgfältigem Abwaschen des Giftes mit Klebpflaster bedeckt; 2 Stunden nach Abnahme des Schröpfkopfes ward das dritte Kaninchen von Konvulsionen ergriffen. Sogleich wurde der Schröpfkopf wieder aufgesetzt, blieb 20 Minuten auf der Wunde und der Erfolg war überaus günstig, denn beide Kaninchen blieben vollkommen und dauernd gesund. In dem oben beschriebenen, von Dr. Basedow beobachteten Vergiftungsfalle durch Brechnufs gelang die Rettung des Lebens durch ein

---

called Absorption and upon the prevention and cure of the sypmtoms caused by the bites of rabid or venenous animal. London, 1826.

möglichst rasch gereichtes Emetikum aus 5 Gran Brechweinstein, welches aber sehr schwer wirkte, so dafs das Brechen durch Darreichung von Thee, Schlundreizung mit dem Finger und einem Federbarte unterstützt werden mufste. Besonders gute Dienste leistete hierbei das öftere Ausspülen des Magens mit lauwarmem Wasser und Wiederausbrechen desselben. Hierauf wurde folgende Mixtur: ℞. *Ol. Terebinth.*, *Aether. sulphuric.* ää ʒβ., *Sacchar. alb.* ℥β., *Aq. Menth. ppt.* ℥vj. M. D. S. alle halbe Stunde 1 Efslöffel, verordnet, um die Gangliengeflechte, den Sympathikus und Vagus wieder in Thätigkeit zu setzen. Abends liefsen die tetanische Spannung der Schenkelmuskeln und die Konvulsionen in den Händen nach, die Respiration wurde frei, und die Kranke genas vollständig, hatte jedoch noch 3 Tage lang einen nebligen Blick und ein Gefühl von aufserordentlicher Zerschlagenheit des ganzen Körpers, nebst Müdigkeit und Schmerzhaftigkeit in den Schenkeln, als wenn sie die stärkste Fufsreise gemacht hätte. — Drapier*) empfiehlt die *Semina Nhandirobe Fevillea cordifolia* als kräftiges Antidot bei Brechnufs- und Strychninvergiftung, da wiederholte Versuche an mittelst Strychnin vergifteten Thieren die gute Wirkung dieser Samen bestätigten. Sämmtliche Thiere erholten sich nach innerer Anwendung (und auch beim äufseren Gebrauche, wenn nämlich die Vergiftung durch Wunden bewirkt worden) derselben, während andere, die auf die nämliche Art vergiftet und bei denen dieses Mittel nicht angewandt worden, rasch starben.

Sektionsbefund.

Die Hirngefäfse von dunklem Blute turgescirend; in einem von Ollivier und Orfila**) beschriebenen Falle von Brechnufsvergiftung fand sich auf der Oberfläche des Kleingehirns ein seröses Extravasat und die Substanz desselben im erweichten Zustande; eine ähnliche Erweichung der Hirnsubstanz und der Lumbalportion des Rückenmarks beobachtete Watt***). Die Magen-Darmorgane häufig von einer stärker oder schwächer ausgebildeten Entzündung ergriffen und von Luft stark ausgedehnt. Die Gliedmafsen verharren oftmals nach dem Tode in einem tetanischen

---

*) Rust's Magazin, Bd. 8, pag. 353.
**) Archives générales de Médécin, T. 8, Nr. 17.
***) Glasgow medical Journal, 1830, August.

Zustande, so dafs der ganze Körper vollkommen gerade gestreckt und steif erscheint*). (Sob.)

Ermittlung der Krähenaugen und des Strychnins.

Die Ignazbohnen kommen selten in die Hände des Publikums und werden daher auch weniger zu Vergiftungen Veranlassung geben als die Krähenaugen. Wenn auch gleich Orfila einige Toxikationen mit der Ignazbohne angiebt, so wollen wir doch hier nur speciell von den Krähenaugen sprechen, weil das hierauf bezügliche zugleich auf die Ignazbohnen pafst.

Die ganzen Krähenaugen werden an ihrer eigenthümlichen Gestalt leicht erkannt, auch das Pulver derselben wird man an den hier folgenden Eigenschaften erkennen. Es ist von gelblichgrauer Farbe, leicht, gleichsam wollig, hat einen eigenthümlichen sehr bitteren Geschmack. Auf glühende Kohlen gestreut, entzündet es sich und zersetzt sich unter Verbreitung eines dicken weissen Rauches. Koncentrirte Schwefelsäure schwärzt dasselbe; Salpetersäure theilt ihm eine dunkelgelbe Farbe mit. Wird es mit destillirtem Wasser gekocht, so erhält man eine gelbliche, trübe Flüssigkeit, die durch Ammoniak dunkler, durch Salpetersäure gelbroth gefärbt, und von Galläpfeltinktur grauweifs gefällt wird. Genügt dies nicht, so sucht man das Strychnin daraus abzuscheiden, und verfährt demgemäfs wie folgt. Man kocht das Pulver mit Alkohol von 60—70 pCt. mehrmals aus, läfst den Alkohol verdampfen oder destillirt ihn ab, bis eine syrupsdicke Flüssigkeit übrig bleibt. Diese kocht man mit Wasser und gebrannter Magnesia, wodurch Strychnin und Brucin gefällt werden. Den Niederschlag (genannte Alkalien und Magnesia) behandelt man mit kochendem Alkohol, filtrirt, und destillirt von dem Filtrat den Alkohol ab, bis eine syrupsdicke Flüssigkeit übrig bleibt; diese bildet nach dem Erkalten ein Magma, welches nach einiger Zeit körnig wird. Man wäscht dann mit kaltem Alkohol, der den Extraktivstoff und das Brucin entfernt. Zurück bleibt Strychnin, welches man im kochenden Alkohol von 70 pCt. löst, und dann krystallisiren läfst. Wie dieses hierauf weiter erkannt wird, werden wir sogleich beim Strychnin anführen.

---

*) London medic. Repository, T. 19, pag. 448, bei Christison, a. a. O., pag. 892.

Wird das Strychnin oder eines seiner Salze (das salpetersaure ist in der Medizin das gewöhnlichste) noch in Substanz vorgefunden, so erkennt man es durch folgende Reagentien.

Koncentrirte Salpetersäure mittelst eines Glasstabes auf etwas Strychnin gebracht, färbt dasselbe hellcitronengelb. War das Strychnin nicht rein von Brucin, so geht die Färbung aus schwach rosenroth in's Dunkelorange über. In einer 100fachen Verdünnung eines reinen Strychninsalzes mit Wasser bringt koncentrirte Salpetersäure eine kaum bemerkliche Färbung hervor, in dem brucinhaltigen eine orange Färbung; es zeigen sich nach 12 Stunden Krystalle.

Koncentrirte Schwefelsäure, eben so wie bei der Salpetersäure auf Strychnin gebracht, färbt das vollkommen reine schwachgelb, das mit Brucin vermengte erst rosenroth, dann braun. In der 100fach verdünnten Auflösung eines Strychninsalzes bringen einige Tropfen koncentrirte Schwefelsäure selbst nach 24 Stunden keine Färbung hervor, aber in kurzer Zeit nach dem Zusammenmischen, und viel früher wie dies bei der Salpetersäure geschieht, füllt sich die ganze Flüssigkeit mit in Büscheln gruppirten nadelförmigen Krystallen. Wird etwas Strychnin mit einem Tropfen koncentrirter Schwefelsäure benetzt und dann erwärmt, so geht die gelbe Farbe in die dunkelbraune über; einige Tropfen Wasser hinzugethan lösen sie mit hellbrauner Farbe auf.

Gallustinktur bringt eine weifse Fällung hervor.

Jodsaures Natron in ziemlich koncentrirter Auflösung und darauf einige Tropfen koncentrirte Schwefelsäure der Strychninsalzauflösung zugesetzt bringen keine Färbung hervor, wird aber das Ganze erhitzt, so entsteht bei reinem Strychnin eine sehr schwachrothe Färbung unter Entwickelung von Jodgeruch, bei brucinhaltigem eine fast violette Färbung.

Goldchlorid erzeugt sogleich einen gelblich weifsen Niederschlag.

Jodtinktur erzeugt sogleich einen chokolatenbraunen Niederschlag.

Schwefelcyankalium zu einer Strychninsalzauflösung gesetzt, erzeugt bei 100facher Verdünnung sogleich eine starke weifse Trübung und Niederschlag; bei 400facher Verdünnung entstehen in sehr kurzer Zeit in der Mitte der Flüssigkeit eine bedeutende Menge feiner nadelförmiger Krystalle; bei einer

2000fachen Verdünnung noch in wenigen Minuten Erzeugung von Krystallen in der Mitte der Flüssigkeit*).

Platinchlorid erzeugt sogleich eine starke gelbe Färbung.

Sublimat zu einer wäfsrigen Auflösung des salpetersauren Strychnins in der 100fachen Verdünnung gesetzt, erzeugt sogleich eine weifse Trübung und später eine Fällung.

Theeaufgufs trübt die Strychninsalzauflösung sehr stark.

Eiweifs, Gummi, thierischer Leim trüben die Lösung des salpetersauren Strychnins nicht; die angeführten Reagentien bieten dieselben Erscheinungen dar wie sie in der Auflösung des Salzes im reinen Wasser hervorgerufen werden.

Sollen die Krähenaugen in ausgebrochnen Massen oder in den Kontentis nachgewiesen werden, so wird man dahin arbeiten müssen, so viel des in denselben verbreiteten Pulvers als möglich zu sammeln, wenn es auch nicht ganz von den anhängenden Stoffen befreit werden könnte, und dann, wie bereits oben beschrieben, das Strychnin, und wäre es auch nicht ganz frei von Brucin, was bei so kleinen Mengen überdem zu bewerkstelligen fast unmöglich ist, abzuscheiden. Wir haben in Berücksichtigung hierauf auch bei den eben beschriebenen Reaktionen zugleich auf das mit Brucin vermischte Strychnin Rücksicht genommen.

Ist das Strychnin selbst in den Magenkontentis nachzuweisen, so ist auch hier die Methode von Merk**) sehr anzuempfehlen. Man giefst die flüssigen Theile von den festen ab, wäscht die letzteren einigemal mit koncentrirter Essigsäure, dampft bis zur Trockne ein, behandelt den Rückstand darauf zweimal mit kochendem Alkohol, verdampft die alkoholische Lösung bis zur Syrupsdicke, und versetzt sie mit Ammoniak, wodurch ein Niederschlag entsteht. Der Niederschlag wird mehreremal mit kaltem Wasser gewaschen, darauf in Essigsäure gelöst und mit Thierkohle entfärbt. Man dampft die Flüssigkeit ein, zieht sie mit kochendem Weingeist aus und läfst denselben sehr langsam verdunsten, wo dann essigsaures Strychnin in Krystallen erhalten wird, welches man wie oben prüft.

Schlangenbrechnufs. [*Strychnos Colubrina*. Abbild., Plenk, T. 118.]

Dieser auf den Molucken wachsende Baum trägt eiförmig rundliche, dreifach nervige, paralleladrige, platte Blätter; die Blüthen stehen als Doldentrauben in den Blattwinkeln,

*) Artus im Journ. f. prakt. Chem., Bd. 8, pag. 252, aufserdem in seiner Diss. inaug. Auch wir können dieses Mittel als ein sehr empfindliches Reagenz empfehlen.

**) Trommsdorff's Journal, Bd. XX, pag. 156.

die Früchte sind stachlich. Von demselben soll nach Einigen die *Cortex angustur spureae* kommen, nach Andern aber von der Ruhr-Brucee (*Brucea antidysenterica* Mill; *Brucea Ferruginea*, L'Herit) einem in Abyssinien wachsendem Baume. Der Kelch ist viertheilig; das Perigynium vierlappig; Blumenblätter vier. Die Blätter sind unpaar gefiedert, die Blättchen ganzrandig, auf den Nerven braun, zottig.

Die falsche Angusturarinde bildet unregelmäfsige, bis zwei Linien dicke Stücke von verschiedener Gröfse, theils gerollt, theils nach aufsen gebogen, wogegen die ächte Angustura in platten, wenig gerollten, dünnen, regelmäfsigen Stücken vorkommt. Auf der äufseren Oberfläche ist die *Angustura spurea* mit einem aus kleinen, weifsen, gelblichen oder rostfarbigen Warzen bestehendem Geflechte wie mit einem Ausschlage überzogen, auf der inneren Fläche theils grau, theils schwarz gefärbt, ohne unterscheidbare Fasern. Die *Angustura vera* dagegen ist auf der äufseren Seite entweder mit einer grünlichgrauen ziemlich glatten Epidermis, oder mit einer schwammigen blafsgelben Substanz bedeckt; die innere Seite derselben ist glatt, fahlgelb bis röthlichgelb. Der Geschmack der unächten Angustura ist im höchsten Grade widrig bitter, anhaltend, ohne alles Gewürzhafte und Scharfe; der der ächten angenehm bitter und etwas gewürzhaft scharf. Noch besser unterscheiden sich beide Rinden durch chemische Reagentien. Der koncentrirte Aufgufs der unächten Angusturarinde ist nicht so klar als der der ächten, mehr schmutzig braun und wird mit Wasser verdünnt nicht gelb. Eisenchlorid bewirkt eine dunkelgrüne Färbung und einen reichlichen schwarzen, etwas ins Aschgraue ziehenden Bodensatz, der sich in Salpetersäure wieder vollkommen mit grünlich brauner Farbe auflöst. Der Aufgufs der ächten Angustura wird durch Eisenchlorid nicht ins dunklere Grün oder Blau verändert, und es setzt sich nach Pfaff nach einiger Zeit ein rosenfarbiger, nach Guibourt und Dulk ein reichlicher, weifslich grauer Niederschlag zu Boden.

Die falsche Angustura enthält viel Brucin, Fett, Gummi, Farbestoff, Galläpfelsäure, etwas Zucker und Faserstoff. (Pelletier u. Caventou.)

Brucin.

Das Brucin krystallisirt aus einer mit etwas Wasser versetzten alkoholischen Auflösung in durchsichtigen, schiefen viersei-

tigen Prismen (Berzelius), oder in sternförmig gruppirten Nadeln, (Merk); bei schneller Krystallisation in boraxsäureähnlichen Schuppen. In der Wärme, bei 100° schmilzt es, und erstarrt beim Erkalten wachsartig; bei hoher Temperatur zersetzt es sich. Es hat einen sehr anhaltend heftig bittern Geschmack, keinen Geruch und ist im kalten ($\frac{1}{320}$) und heifsen ($\frac{1}{150}$) Wasser nach Duflos nicht eben sehr löslich; wasserfreier und wasserhaltender Alkohol lösen es leicht auf. Unlöslich ist es in Aether. Die Lösung im Wasser reagirt alkalisch.

Schwefelsaures Brucin krystallisirt in langen vierseitigen Nadeln und löst sich leicht im Wasser auf.

Oxalsaures Brucin krystallisirt in langen Nadeln, besonders bei Ueberschufs von Säuren.

Schwefelblausaures Brucin krystallisirt in klein körnigen Gruppen, oder geht die Krystallisation sehr langsam vor sich, in sternförmig zusammengestellten kleinen Prismen und Spiefsen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der falschen Angusturarinde.

Das wirksame Princip in dieser Rinde ist das Kaniramin (uneigentlich als Brucin aufgeführt). Die besten Untersuchungen über die Wirkung derselben hat Emmert*) angestellt. Wir resumiren daraus Folgendes: die falsche Angusturarinde ist für die Thiere aus den 4 höheren Klassen ein heftiges Gift; sie äufsert ihre giftige Wirkung in allen Theilen des Körpers, welche entweder mit vielen Blutgefäfsen versehen sind oder gröfsere Blutgefäfse als eine dünne Hülle bedecken, wie das Brust- und Bauchfell; hingegen vermag sie weder von den Nerven, noch von der unverletzten Oberhaut aus, den Organismus zu afficiren, am schnellsten und intensivsten wirkt sie durch Injektion in die Blutgefäfse, sodann bei der Applikation auf blutende Wunden, und bei der Einspritzung in die serösen Membranen; der Kreislauf allein bedingt die Verbreitung der Giftwirkungen von dem mit dem Mittel in Berührung gebrachten Theile über den Gesammtorganismus; durch das Nervensystem wird dann die Allgemeinwirkung durchaus nicht hervorgerufen, denn bei möglichster Trennung der damit inficirten Theile von demselben wird die Toxikation keinesweges aufgehoben, wohl aber bei Unterbrechung des Blutumlaufes, durch dessen Hilfe das Mittel auf die verschiedenen Punkte des Rückenmarks

*) Hufeland's Journal, 1815, St. 3, Meckel's Archiv, 1818, Bd. 4.

einwirkt und mittelst desselben den Gesammtorganismus ergreift; doch hebt eine partielle Verletzung des Rückenmarks die Toxikation nicht auf, macht nur, dafs die Zufälle einen langsamern Dekurs nehmen; eine subitane Zerstörung dieses Nervenorgans, nachdem die Vergiftungssymptome bereits sich eingestellt, bewirkt sofortige Cessirung derselben, wenngleich der Kreislauf noch einige Minuten fortdauert. Von den Toxikationsfällen, welche bei den Versuchen beobachtet wurden, heben wir hervor: die beschwerliche, anfangs beschleunigte Respiration, den frequenten, späterhin spastisch zusammengezogenen Puls, die lähmungsartige Affektion der willkührlichen Muskeln, zumal der Hinterextremität, das krampfhafte Erstarren der Glieder, öfters auch der Brust, das allgemeine Zittern, die elektrischen Zuckungen, vorzüglich längs der Wirbelsäule und Anfälle von Starrkrampf (meist in der Gestalt von Opisthotonus). Diese tetanischen Paroxysmen stellen sich theils spontan, theils auf äufsere Veranlassung ein, dabei wird der Kopf und die ganze Wirbelsäule auf's Stärkste zurückgezogen, die Extremitäten werden ausgestreckt und starr, die Pupille aufserordentlich vergröfsert, die Augen weit aus den Höhlen getrieben, starr und unbeweglich, der Oberkiefer fast an den Unterkiefer gedrückt, das Gesicht konvulsivisch verzerrt; die Respiration fast gänzlich aufgehoben, der Arterienschlag äufserst klein und krampfhaft. Nach $\frac{1}{4}$, höchstens $1\frac{1}{2}$—2 Minuten läfst der Paroxysmus nach, die Pupille verenget sich wieder, das Auge tritt in die Orbita zurück, der Körper wird welk und schlaff, die Respiration kehrt stürmisch und mühsam zurück, bleibt aber immer beschwerlich, der Puls freier und gröfser. Dahingegen hält der reizbare und schreckhafte Allgemeinzustand an, und ein jeder, noch so leiser Eindruck auf irgend einen Körpertheil, so wie jede Anstrengung desselben ruft elektrische Erschütterungen, Zuckungen und tetanische Zufälle wieder hervor; auch ein gewisser Grad von Gliedersteifigkeit dauert noch fort. Nach längeren oder kürzeren Intervallen kehren diese Paroxysmen zurück, und bei tödtlichem Ausgange nehmen dieselben an Intensität zu, Athmungsgeschäft, Kreislauf und die Umwandlung des venösen Blutes in arterielles werden immer mehr gestört, der Opisthotonus wechselt mit Konvulsionen, welche die ganze Wirbelsäule wie durch geleitete elektrische Schläge erschüttern, die Respiration erfolgt stofsweise und hört endlich ganz auf. Bewufstsein und Empfindungsvermögen scheinen durchaus nicht vermindert, vielmehr erhöht zu sein; denn alle Thiere nehmen unter der Ein-

wirkung des Mittels die leisesten Gehör-, Gesichts- und Gefühlseindrücke wahr, schrecken davon zusammen und verfallen in Zuckung oder Tetanus. Nach dem Tode zeigte sich weder die Reizbarkeit der Muskeln noch die Empfindlichkeit der Nerven, selbst derjenigen, die mit dem Gifte in unmittelbare Berührung gekommen, für das galvanische Fluidum aufgehoben. Brodie's Behauptung (welche sich übrigens nach Emmert's Versuchen auch nicht bestätigt), dafs Upasgift und Brechnufs, mit welchen die falsche Angusturarinde die gröfste Aehnlichkeit hat, die Herzthätigkeit lähme, hat sich bei letzterer durchaus nicht herausgestellt, selbst dann nicht, wenn das Herz der Thiere mit dem Dekokte der falschen Angusturarinde überschüttet oder dasselbe in die Herzhöhlen gespritzt wurde. Leichenstarre tritt sehr früh ein, die Fäulnifs wird nicht merklich befördert; organische Veränderungen werden nicht angetroffen, blofs in den Venenstämmen findet sich eine gröfsere Blutanhäufung. Hinsichts der Wirksamkeit der dagegen angewandten antidotischen Mittel ergiebt es sich, dafs weder Kaffee, noch Essig, noch Terpenthinöl die Toxikation hemmen, wenn das Gift in solcher Quantität eingebracht worden, dafs absoluter Tod erfolgen mufs.

Auch bei Menschen sind Vergiftungen mit der falschen Angusturarinde aus Verwechselung mit der ächten vorgekommen. Noch jüngst nahm Professor Marc*) gegen Wechselfieber statt der ächten die falsche Angusturarinde als Infusum. Wiewohl er nicht mehr als ein $\frac{3}{4}$ eines Likörglases davon konsumirt hatte, stellten sich doch Uebelkeit, Magenschmerz, eine Empfindung von lästiger Völle im Kopfe, Schwindel, Ohrensausen, Gesichtsverdunklung, Gelenksteifigkeit, grofser Schmerz bei jedem Bewegungsversuche, Kinnbackenkrampf und Verlust der Sprache ein. Diese Zufälle hielten zwei Stunden an und liefsen auf die Anwendung von Aether und der gewürzhaften Opiumtinktur nach.

Die Behandlung ist ganz wie bei Brechnufsvergiftungen.

(Sob.)

Ermittlung der falschen Angusturarinde und des Brucin.

Wie sich die falsche Angusturarinde von der ächten unterscheidet und wie sie sich überhaupt charakterisirt, haben wir bereits oben hinreichend geschildert.

Der Thatbestand einer solchen Vergiftung ist gewöhnlich

*) Journal de Pharmacie, T. 2, pag. 507.

leicht zu ermitteln; bis jetzt fanden Toxikationen mit der falschen Angustura nur statt, wo sie der ächten beigemischt, und auf Verordnung des Arztes vom Apotheker dispensirt wurde. Es ist daher leicht der Schlufs zu machen, dafs der Arzt, wenn er Symptome wie die oben erwähnten auf ein verordnetes Angusturadekokt erfolgen sieht, sogleich an eine Verfälschung der Rinde denken wird, und sich in der Apotheke davon durch den Augenschein überzeugt.

Sollte sich die Behörde mit diesem Nachweis des Giftes nicht begnügen, sondern das Brucin dargestellt wünschen, so könnte man mit der falschen Angustura eben so wie mit den Krähenaugen verfahren, wenn nicht das feste Anhängen des Farbestoffs es erforderte, dafs man das Brucin an Oxalsäure bindet. Am kürzesten wäre die Methode von Thenard. Man zieht die Rinde mit Wasser aus, versetzt den Auszug mit Oxalsäure, dampft bis zur Extraktdicke ab, behandelt dieses bei 0 Temperatur mit wasserfreiem Alkohol, der Alles andere nur nicht das oxalsaure Brucin auflöst. Hierauf kocht man dieses Salz mit Wasser und Magnesia, und zieht das gefällte Brucin mit kochendem Alkohol aus, um es nach dem Verdampfen in Krystallen zu erhalten. Man erkennt es an den Eigenschaften, die sogleich folgen.

Findet eine Toxikation mit dem Brucin oder einem seiner Salze Statt, und es liegt noch von dem Gifte in Substanz vor, so erkennt man es durch folgende Reaktionen.

Concentrirte Salpetersäure, mit einen Glasstab auf etwas Brucin gebracht, färbt dasselbe erst rosenroth und dann sogleich tief dunkel Orange (amarantroth). In der Auflösung (in der 100fachen Verdünnung) wird durch einige Tropfen concentrirter Salpetersäure nach kurzer Zeit eine dunkle Mallagaweinfarbe erzeugt.

Concentrirte Schwefelsäure mit einem Glasstab auf Brucin gebracht, färbt dasselbe wie die Salpetersäure, nur ist die spätere rothe Färbung mehr ins Braune und zuletzt ins Olivengrüne übergehend; wird die Schwefelsäure etwas erhitzt, so nimmt die Säure eine dunkele, fast schwarzbraune Farbe an, wird Wasser zugethan, so geht die Färbung in das Orange oder Braune über.

Gallustinktur erzeugt eine schmutzig weifse Fällung.

Jodsaures Natron in ziemlich koncentrirter Lösung und darauf einige Tropfen koncentrirte Schwefelsäure der Brucinlösung zugesetzt, läfst diese in der Kälte unverändert; erhitzt man aber bis zum Kochen, so erscheint sehr bald unter Verbreitung eines Jodgeruches eine schwachrothe Färbung, die nach einigen Minuten ins Dunkelhyacinthfarbne übergeht*).

Goldchlorid erzeugt in der verdünnten Lösung eine starke graue Färbung, die, wenn die Brucinlösung koncentrirt war, einen Stich ins Röthliche hat. Nach einiger Zeit setzt sich ein brauner Niederschlag ab, und die darüber stehende klare Flüssigkeit ist hellbraun gefärbt.

Jodtinktur erzeugt einen hell chokolatenfarbnen Niederschlag.

Schwefelcyankalium bewirkt in einer Brucinauflösung (bei 100facher Verdünnung derselben) keine Veränderung, erst nach mehreren Stunden setzt sich ein krystallinisch körniger Niederschlag an den Wänden des Glases ab.

Platinchlorid bringt einen gelben Niederschlag hervor.

Sublimat erzeugt eine weifse Trübung.

Theeaufgufs trübt die Brucinsalzlösung, es setzt sich ein Niederschlag ab.

Eiweifs, Gummi, thierischer Leim, trüben die Auflösung des salpetersauren Brucin nicht; die erwähnten Reagentien bieten dieselben Erscheinungen, wie sie in der Auflösung des Salzes im destillirten Wasser sich zeigen.

Soll das Brucin in den Magenkontentis oder den ausgebrochnen Stoffen nachgewiesen werden, so sondert man nach Merk die flüssigen Theile von den festen, wäscht diese mit etwas koncentrirter Essigsäure ab, verdampft die gesammten Fluida, kocht den Rückstand mit Alkohol, verdampft bis zur Syrupsdicke und versetzt mit Ammoniak. Merk erhielt hierbei jedoch keine Trübung. Er rauchte daher wieder zum Trocknen ab, löste in Essigsäure und filtrirte durch Thierkohle. Obgleich die Flüssigkeit wenig gefärbt war, so trübte sie sich jetzt doch durch Ammoniak, und es schied sich das Brucin in Gestalt eines weichen braunen Harzes aus. Dieses Harz übergofs Merk nach

*) Die Schwefelsäure allein bewirkt selbst nach längerem Kochen bei den Brucin- und Strychnin-Auflösungen diese Färbung nicht, wird darnach aber die Lösung des jodsauren Natrons zugesetzt, und noch einmal erhitzt, so erscheint sie sogleich. Simon.



Entfernung der dunklen Flüssigkeit mehreremal mit kaltem Wasser, um den Farbestoff zu entfernen, und begnügte sich dann in der Lösung des Brucins in Essigsäure dasselbe durch die Reagentien nachzuweisen. Wahrscheinlich hätte das Lösen des braunen harzigen Brucins in verdünnter Schwefelsäure ein gut krystallisirtes saures schwefelsaures Brucin gegeben, wogegen das essigsaure Brucin nicht krystallisirt. Indessen hielt Merk mit vollkommnen Recht so konsequent ein und dieselbe Methode beim Ausscheiden aller vegetabilischen Salzbasen bei, da er annahm, der Chemiker könne *a priori* nicht wissen, welches der Alkaloide er aufzusuchen habe. (Sim.)

Nur als historisch wichtig, wollen wir hier kurz die indianischen Pfeilgifte anführen.

Wir kennen bis jetzt 3 Arten Pfeilgifte, das ostindische, südamerikanische und südafrikanische. Zu den ersteren gehören: *Upas Tieuté* (Tschettikgift), *Upas Antiar* (Bohen oder Boemupas), zu dem zweiten das Woorari- oder Urarigift, denen sich noch das Tikunas- und Lamagift anreihen, und das dritte stellt das Pfeilgift der Buschmanns-Hottentotten dar.

Das Upasgift soll von einer Strychnos-Art: *Strychnos Upas* oder *Strychnos Tieuté* bereitet werden. Es ist hart, rothbraun, an den Kanten durchscheinend und schmeckt äufserst bitter *). Es wird vom Alkohol, weniger vom Wasser und gar nicht vom Aether gelöst und enthält als vorzüglich wirkenden Bestandtheil igasursaures Strychnin. Das Upasgift bringt dieselben Wirkungen wie die Strychninsalze hervor.

Das Tikunasgift (*Urari*, *Woorara*) wird von der Urari-Sipo-Rinde (*Cocculus Amazonum Mart?*) bereitet. Die Rinde von Rouhamon Gujanensis (zu den Strychnos gehörig) liefert den Hauptbestandtheil des Giftes (*Curaré*) der Indianer Juris in Nordbrasilien. Diese Rinden von Spix und Martius mitgebracht, wurden von Herberger untersucht, der einen giftigen, dem Strychnin verwandten Stoff darin nachwies. Die Gifte werden noch durch andere Substanzen besonders *Capsicum annuum* geschärft **). Aufser diesen beiden Giften führt Martius noch an: das Gift von la Peca und das Gift von Lamas und Majobamba aus dem Safte einer Liane (*Bejuco de Ambihuasca*) mit mehreren Zusätzen bereitet.

Pöppig***) brachte 4 Arten des Pfeilgiftes mit: Gift von Mestitzen und Weifsen, in der östlichen Gebirgsprovinz Niederperus bereitet; Gift von dem Majorunas-Volke, bei dem Dorfe Pebas, bereitet, wahrscheinlich nicht verschieden von dem Tikunasgifte; Gift der Juris oder Miranhas, die am Japura wohnen, und endlich ein Gift, welches die Bewohner von Eger am Amazonenstrom von den Indianern des Japura erhalten und zur Jagd gebrauchen.

---

*) Berzelius, Lehrbuch der Chemie, Bd. 3, pag. 598.

**) Buchner's Repertor., Bd. 36, pag. 337, ff.

***) Pharmaceut. Centralblatt, 1836, pag. 671.

In allen diesen Giften ist, nach Analysen von Pelletier, Caventou, Pöppig etc., ein dem Strychnin sehr ähnlicher Stoff, wenn er es nicht selbst ist, wirksam. Eine Analyse von Pöppig weist darin nach: Harz, Wachs, Extraktivstoff, verhärteten Eiweifsstoff, giftiges alkalisches Princip (circa 1 pc.), salzsauren Kalk, schwefelsaure Kalkerde und Kieselerde. (Sim.)

In seinen giftigen Wirkungen nimmt das *Upas Tieuté* unstreitig den ersten Platz unter den andern Pfeilgiften ein. Die Toxikationserscheinungen der damit vergifteten Thiere stimmen nach den Versuchen von Magendie und Delille*) mit denen der Brechnufs und der Kokkelskörner überein. Wie diese Gifte afficirt daher auch das *Upas Tieuté* vorzugsweise die bewegende Nervenreihe des Rückenmarks, indem es schon bei sehr geringer Einwirkung konvulsive und tetanische Zufälle, Gliederzittern und krampfhaftes Erstarren des Körpers herbeiführt. Es wirkt am intensivsten und schnellsten wenn es in das Blut gelangt, und 8 Tropfen von einer Auflösung desselben in die Halsader eines starken Pferdes injicirt, veranlafsten fast augenblicklich Tetanus und nach 3 Minuten den Tod des Thiers**). Auch ergab es sich aus den Magendie-Delille'schen Versuchen, dafs die Infektion des Blutes einzig und allein die Primärursache dieser Toxikation ist; es wurde nämlich der Schenkel eines Hundes so amputirt, dafs er nur noch mittelst der Krural-Arterie und Vene mit dem Körper in Zusammenhang blieb, und hierauf in den losgetrennten Schenkel 3 Gran Upas-Tieuté-Gift gebracht; das Thier verfiel nach 10 Minuten in Tetanus und starb nach 10 Minuten. Auch das Upas Antiar wirkt nur durch das Blut. Unterband Scheel***) die Bauchaorta eines Kaninchens zwischen dem Ursprung der *Arteria meseraica superior* und *renalis*, und brachte er darauf 2 Gran dieses Giftes zwischen die Schenkelmuskeln, dem bald darauf noch 1 Gran folgte, so wurden in 8 Stunden keine giftigen Wirkungen beobachtet, die aber sogleich mit der Abnahme der Ligatur eintraten; wurde dieses Gift auf die zerschnittenen Enden eines Nerven applicirt, so brachte es gar keine Wirkung hervor. Ganz dasselbe zeigte sich bei den Versuchen mit Woorara- und Tukunasgift. Unterband Brodie†) das Hinterbein eines Kaninchens, mit Ausnahme des Nerven, und streute er hierauf Woorara in eine Fufswunde, so blieb die Wirkung so lange aus, als die Ligatur fest safs, erfolgte aber bald, als diese gelöst wurde. Diese Versuche stimmen mit denen von Emmert und Rapp, Emmer, Fontana und Herissant überein. Das südafrikanische Pfeilgift bietet dieselben Resultate dar, wie sich diefs aus den Versuchen von Dr. Krebs††) ergiebt. Der Bruder desselben, welcher seit 10 Jahren in Südafrika reist, schickte nach Berlin den in Salzlauge eingelegten Körper eines Buschmanns-Hottentotten nebst dessen mit vergifteten Pfeilen gefüllten Köcher. Wurde ein solches Pfeilgift in die Drosselvene verschiedener Thiere gespritzt, so erfolgte der Tod unter Zuckungen. Ausführlich spricht neuerdings über das ostindische Pfeilgift Mayer†††). (Sob.)

*) Nouvelle Bulletin des sciences par la societ. Philom. 1807, P. 1, Hufeland's Journal, 1809, Nov.

**) Dieffenbach, die Transfusion des Blutes, Berlin, 1828, Th. 1, 522.

***) Historia veneni Upas Antiar. Tübingen 1815, pag. 31.

†) Philosophic. Transac. 1812, pag. 107, und Lund's physiologische Resultate der Vivisektionen neuerer Zeit. Kopenhagen, 1825.

††) Hecker's Annalen, 1834, Oktober.

†††) Gräfe's und Walther's Journal, Bd. 11, St. 3, pag. 488.

Menispermeen.

[Familiencharakter: Sträucher mit dünnen, oft windenden Stämmen. Blumen vielblättrig unter den Fruchtknoten; Staubfäden auf den Blüthenboden; Kelch vielblättrig, Blätter wechselnd.]

Kokkelskorn.

[*Menispermum.* Gattungscharakter: Blüthen zweihäusig, Blumenblätter sechs, Staubfäden sechs; Früchtchen drei bis sechs.]

Fischtödtendes Kokkelskorn. [*Menispermum Cocculus Haertn.* C. 22, O, 10. L, Abbild. Plenk, T. 718. Plant. med., T. 365. und 366.]

Dieser mit rankenden Blattstielen versehene Strauch kommt in Amboina und Malabar vor; er rankt sich an die höchsten Bäume empor. Die Blätter sind am Stamme zerstreut, an den Aesten genähert, rundlich herzförmig mit kurzer Spitze, immer grün, lederartig. Die weifsen Blüthen bilden hängende Trauben, die Früchte zeigen sich als rothe Beeren, in welchen der Samen, die Kokkelskörner sich befinden.

Es scheinen keine eigentlichen Toxikationen mit den Kokkelskörnern vorgekommen zu sein.

Die Kokkelskörner (Fischkörner) erscheinen als 3—4 Linien grofse rundliche, fast nierenförmige, braune etwas runzliche Früchte, die unter einer holzartigen Schale einen sehr bittern weifslichen oder röthlichen Kern bergen. Sie enthalten nach einer Analyse von Pelletier und Cuerbe*) Pikrotoxin, Harz, Gummi, fette und riechende Materie, Aepfelsäure, Stärkmehl, Faserstoff und Salze. In den Hüllen der Körner ist ein eigener Stoff, Menispermin, enthalten, der aber nicht giftig zu wirken scheint.

Pikrotoxin.

Das Pikrotoxin krystallisirt in weifsen Nadeln, die runde, um einen Mittelpunkt gehäufte Krystallgruppen bilden. Es löst sich im kalten ($\frac{1}{75}$) und kochenden Wasser ($\frac{1}{25}$, $\frac{1}{34}$ Duflos) eben so im absoluten und wäfsrigen Alkohol und Aether. Auf geröthetes Lackmuspapier reagirt es nicht alkalisch, überhaupt

---

*) Annal. de Chim. et de Physic. LIV, pag. 178, auch Pharm. Centralbl., 1834, pag. 401.

ist man nicht einig, ob man es zu den Pflanzenalkaloiden zählen soll oder nicht. Pelletier und Cuerbe möchten es den Säuren näher stehend als den Basen betrachten. Durch einen unerträglich bittern Geschmack zeichnet es sich sehr charakteristisch aus.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Kokkelskörner.

Die Wirkungen der Kokkelskörner stimmen mit denen der Brechnufs überein. Wie diese afficiren sie vorzugsweise das Spinalsystem in seiner motorischen Nervenreihe und erzeugen dadurch konvulsive und tetanische Zufälle, während sie andererseits eben so irritirend auf die ersten Wege einwirken und daher Kratzen im Schlunde, Uebelkeit, Erbrechen, Laxiren, Magen- und kolikartige Darmschmerzen herbeiführen. Bekannt ist es, dafs die Fische sie gierig verschlingen, nach dem Genufse aber davon betäubt werden, wefshalb man sich ihrer als Lockspeise beim Fischfang bedient; was nicht erlaubt sein sollte, da nach Goupil*) das Fleisch der dadurch vergifteten Fische gleichfalls giftige Eigenschaften besitzt. Auch werden sie noch häufig von Brauern — trotz des bestehenden Verbots — statt des Hopfens angewendet (ganz besonders in England zur Bereitung des Porterbiers). Orfila fand übrigens, dafs die Kokkelskörner schon bei ihrer äufseren Applikation auf eine Zellwunde Vergiftungszufälle und in der Anwendung von $2\frac{1}{2}$ Skrupel nach 40 Minuten den Tod veranlafsten; am raschesten sterben die Thiere auch hier, wenn das Mittel unmittelbar durch Veneninfusion in den Blutstrom gelangte.

Gegengift und Heilverfahren wie bei Vergiftung durch Brechnufs. Hahnemann empfiehlt den Kampher als Antidod der *Nux vomica* und der Kokkelskörner. (Sob.)

Ermittlung der Kokkelskörner und des Pikrotoxins.

Sollten die Kokkelskörner Veranlassung zu einer Vergiftung gegeben haben, so wird man sie leicht an ihrer vornbeschriebenen Gestalt und Bildung erkennen. Auch wenn sie in den ausgebroch-

*) Bulletin de la societ. de Médéc. de Paris, 1807.

nen Stoffen oder in den Magenkontentis enthalten sind, müssen sie bei der nie zu unterlassenden Nachsuchung auf Gift in Substanz unfehlbar bald aufgefunden und erkannt werden. Der Sicherheit wegen mag man sie noch mit den Kokkelskörnern, die in den meisten Apotheken sich vorfinden, vergleichen, um sich von der Identität mit denselben zu überzeugen.

Ist das Pikrotoxin Gegenstand einer medico-legalen Untersuchung und wird es in Substanz vorgefunden, so möchte der sehr bittere Geschmack, die Auflöslichkeit in Wasser und Aether und die Indifferenz gegen die meisten Reagentien, deren man sich zur Erkennung der anderen Alkaloide bedient, es am besten charakterisiren.

Es kommt indessen ein Pikrotoxin im Handel vor, wie wir uns selbst an einem solchen, aus einer hiesigen Apotheke bezogenen und angeblich von Pelletier herstammenden, überzeugten, welches, besonders wenn feste Stückchen angewendet wurden, von koncentrirter Salpetersäure eine erst gelbe dann orange Farbe annahm. Wir erhielten später ein anderes, schön krystallisirtes Präparat, welches von Salpetersäure gar nicht verändert wurde.

Die Färbung ferner, welche Jodtinktur in einer wäfsrigen Pikrotoxinlösung hervorbringt, ist verschieden von der, welche in reinem Wasser erzeugt wird. Es wird bei wenig hinzugethaner Jodlösung eine braune sich wieder lösende Färbung erzeugt, bei mehr Jodlösung scheidet sich Jod ab, und die darüber stehende Flüssigkeit ist braun gefärbt, wogegen die in destillirtes Wasser getröpfelte Jodtinktur Jod abscheidet, während die darüber stehende Flüssigkeit sich gelb färbt.

Zur Auffindung des Pikrotoxin in den Magenkontentis oder ausgebrochnen Stoffen schlug Merk denselben Weg ein, wie bei Brucin. Nachdem die festen Theile der zu untersuchenden Massen mit Essigsäure behandelt und alles Flüssige abgedampt worden war, wurde der Rückstand mit Alkohol gekocht. Die geistige Lösung liefs sich nicht vollständig durch Kohle entfärben, und es konnte durch das Verdunsten des Weingeistes nur ein syrupartiges Residuum erhalten werden, welches keine Spur von Krystallisation zeigte. Dieses wurde daher mit kaltem Aether behandelt, filtrirt und verdunstet, wodurch nicht zu verkennende Krystalle von Pikrotoxin erhalten wurden.

Gramineen.

[Familiencharakter: Stamm mit geschlossenen, meistens hervorspringenden Knoten; Blattscheide gesondert, gespalten. Blüthenhülle wechselnd blattartig. Nebenblume zweiblättrig, selten dreiblättrig oder fehlend. Samenhülle verwachsen. Eiweifs an der Seite.]

Lolch.

[*Lolium.* Gattungscharakter: Aehrchen vielblüthig, mit einem Blüthenblatte gestützt. Zwei Bälglein nebeneinander stehend, oft fehlend.]

Betäubender Lolch [*Lolium temulentum;* Taumellolch; Trespe. C. 3, O. 2, L. Abbild., Brand. u. Ratzeb. Giftpflz., T. 1.]

Dieses Unkraut findet sich sehr häufig unter dem Getreide, besonders nach vorhergegangener nassen Witterung. Die Wurzel ist ästig, hat einen kleinen Wurzelkopf und treibt zahlreiche dünne Wurzelfasern. Der Halm wird 1 bis 3 Fufs hoch, ist 3 bis 5gliedrig, gestreift, hellgrün, oben scharf und nur selten am Grunde ästig. Die Blätter sind breit, linienförmig, zugespitzt, 6 bis 12 Zoll lang, zur Hälfte abwärts hängend, gestreift, auf beiden Seiten und am Rande scharf. Die Blüthenähre ist grofs, aufrecht, 4 bis 8 Zoll lang und aus 12 bis 20 Aehrchen zusammengesetzt. Die Aehrchen sind 5 bis 8blütig, mit dem Rücken der einen Zeile der Blüten gegen die Spindel gestellt. Das Blüthenblatt ist länger als das Aehrchen. Die Blüthchen sind zweispelzig, die untere Spelze ist länglich, vertieft, mit einer langen, steifen, stechenden Granne versehen, die obere Spelze ist linienförmig, kürzer und schmäler als die untere. Die Frucht ist eine kleine, länglich ovale, zusammengedrückte, dunkelbraune, auf der einen Seite mit Längefurchen bezeichnete Karyopse.

Der Same, der vorzüglich giftige Theil dieses Grases, verräth weder durch Ansehen noch durch den süfslichen Geschmack seine Schädlichkeit. Das daraus bereitete Mehl ist grau, riecht unangenehm, schäumt mit Wasser gekocht unter Entwicklung eines betäubenden Geruches; mit Wasser angerührt giebt es einen schlechten Teig, der nicht gehörig gährt. Das daraus gebackene Brod ist schwarz und von bitterm, widerlichen Geschmack. Man kann aus dem Mehle $\frac{6}{10}$ eines scharfen Harzes ziehen.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Taumellolchs.

Ueber die schädlichen Wirkungen des Taumellolchs haben Seeger*), Mariotti**), Viborg***), Cordier†), Perleb††) u. A. Beobachtungen mitgetheilt, die hinsichts der Vergiftungszufälle nach dem Genusse eines mit Lolchmehl versetzten Brodes keinen Zweifel aufkommen lassen, und Taube†††) gesteht den Samenkörnern des Lolchs einen überwiegenden Antheil an der Erzeugung der Kriebelkrankheit zu. Cordier, welcher Selbstversuche damit anstellte, beobachtete an sich folgende Symptome: Gedankenschwäche und Verwirrung, Trübung des Sehvermögens, Gefühl grofser Muskelabspannung mit mühsamem Gehen und erschwertem Sprechen, Gliederzittern, grofse Neigung zum Schlaf und wiederholtes Erbrechen. Seeger giebt als charakteristische und konstante Erscheinungen nach Lolchvergiftungen die tiefe Schlafsucht und das allgemeine Zittern an. Wenn Lorinser††††) als wesentliches Differenzirungsmoment der Wirkungen des Lolchs von denen des Mutterkorns angiebt, dafs ersterer nicht wie dieses die Verdauungsorgane, sondern fast ausschliefslich das Nervensystem ergreift, so mufs dem auf Grund mehrerer Beobachtungen widersprochen werden. So sah Cordier, wie so eben erwähnt, davon wiederholtes Erbrechen; in einem Falle hatte ein Landwirth bei Poitiers 5 Scheffel Lolchsamen, mit 1 Scheffel Waizen vermischt, mahlen lassen: Nach dem Genusse dieses Brodes stellten sich bei ihm, seiner Frau und der Magd heftiges Erbrechen und Purgiren ein, so dafs die beiden Letztern nichts mehr davon geniefsen wollten, während der Landwirth, welcher sich davon nicht abhalten liefs, nach vorangegangenen heftigen kolikartigen Darmschmerzen verschied α). In dem Landarmen- und Arbeitshause zu Beninghausen erkrankten plötzlich 74 Häuslinge, meist Frauen, und einige Schulknaben,

---

*) Diss. de Lollio temulento. Tübingen 1710.

**) Dei cattivi effetti del pane logliaceo e dei loro incommodi. Perugia 1768.

***) Gmelin, Geschichte der Pflanzengifte, 2te Aufl., pag. 476.

†) Nouv. Journ. de méd., T. 6.

††) London med. and Phys. Journal, T. 28.

†††) A. a. O.

††††) A. a. O., Versuche u Beobacht. über d. Mutterkorn. Berl. 1824. pag. 115.

α) Christison, Abhandl. über die Gifte, pag. 936.

in Folge des Genusses einer viel Taumellolch enthaltenden Suppe; die Krankheit fing mit Erbrechen, Schwindel, Gliederzittern und Zuckungen an. Fleifsiges Trinken eines Aufgusses von *Flor. Chamomill.* und *Hb. Absinth.* verschafften bald Linderung *).

(Sob.)

Roggen.

Mutterkorn. [*Secale cornutum.*]

In Folge einer Krankheit **) (*Clavus*), besonders bei vorhergegangener sehr feuchter Witterung, vergröfsern sich eines oder mehrere Samenkörner des Roggens auf eine monströse Art, nehmen nach und nach eine dunkele Farbe an, und stellen dann jene Samenfrucht dar, die unter dem Namen Mutterkorn ziemlich bekannt ist.

Es sind sechs Linien, ja oft bis einen Zoll lange, $\frac{1}{2}$ bis 2 Linien dicke, walzenförmige, oft verschieden gekrümmte, violette, bräunlichgraue oder schwarze, innen gelbe, mifsfarbene Körner, die der Länge nach mit Furchen versehen sind. In gröfserer Masse, ganz besonders aber gestofsen entwickeln sie einen höchst ekelen, widrigen Geruch; der Geschmack ist anfänglich gering, später scharf und fade. Veauquelin, Pittenkofer, Winkler haben Untersuchungen über den giftig wirkenden Theil des Mutterkorns angestellt, ohne denselben isolirt darstellen zu können. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs ein Harz, verbunden mit einer flüchtigen, stickstoffhaltigen Materie die höchst energischen Wirkungen auf den thierischen Körper bedingen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Mutterkorns.

Das Mutterkorn — so genannt wegen seiner specifiken Einwirkung auf das Gebärorgan, in welchem es starke Kontraktionen hervorruft, dadurch die Exklusion der Frucht begünstigt und defshalb als wehenerregendes und geburtförderndes Mittel bei

---

*) Casper's medic. Wochenschrift, 1835, Nr. 38.

**) Die Meinungen über die Bildung und ursächliche Bedingung des Mutterkorns sind sehr verschieden; von mehreren Gelehrten wird ein Schwamm, (*Sclerotium Clavus*) von anderen werden lokale und klimatische Einwirkungen, von noch anderen Umwandlungen in der Mischung der Säfte als Ursache angesehen. Etwas ganz Bestimmtes ist bis jetzt über die Bildung des Mutterkorns kaum auszusprechen.

schwach entwickelter Wehenthätigkeit und zögernder Geburt mit dem günstigsten Erfolge angewendet wird — schliefst sich in seinen Wirkungen unmittelbar den scharf-narkotischen Substanzen an, indem es einerseits nach Art der mit einem scharfen Principe begabten Stoffe die Verdauungswege in ihrem ganzen Traktus afficirt (selbst äufserlich in Form eines Teiges angewandt, erysipelatöse Entzündung der Haut hervorruft) *), daher Kratzen im Halse, Uebelkeit, Brechneigung, wirkliches Vomiren, Magenbrennen, heftige kolikartige Leibschmerzen und Purgiren erzeugt; andererseits das Nervensystem, zumal das Cerebral- und noch heftiger das Spinalsystem ergreift, rauschartige Umneblung und Eingenommenheit des Hauptes, Schwindel, Gefühl grofser Abspannung und Kraftlosigkeit mit taumelndem Gang, Gliederzittern, konvulsive Bewegungen, wechselnd mit Kontraktionen der Extremitäten, die von den intensivsten Schmerzen befallen werden, hervorruft. — Salerne **) giebt eine treffende Beschreibung der durch Genufs des Mutterkorns entstandenen Krankheit, welche namentlich in der Gegend von Sologne in Frankreich viele Opfer fand. Bei Allen war der Kopf sehr eingenommen, betäubt und das Gefühl in den Fingerspitzen verloren gegangen; hierzu kam noch als charakteristisches Symptom eine widernatürliche Efslust, die selbst bei Sterbenden sich kundgab, und brandiges Absterben der Extremitäten. Noch ausführlicher beschreibt Taube ***) die in den Jahren 1770 — 1771 grassirende Krankheit, von welcher gegen 600 Menschen in der Gegend von Celle ergriffen wurden, von denen 97 derselben erlagen. Sie entwickelte sich nach dem Genufs von Roggenbrod, welches theilweise aus Mutterkorn bestand, und zwar in dem Verhältnisse, dafs in einem Pfunde Roggen fast 2 Loth Mutterkorn enthalten waren, und wird als Kriebelkrankheit (Raphanie, Ergotismus, *morbus cerealis*) geschildert, wobei nicht zu übersehen, dafs Taube das Mutterkorn nur als Mitursache, nicht als das einzige Kausalmoment derselben betrachtet. Er beschreibt 2 Formen derselben; in der gelinderen manifestirten sich zuerst allgemeine Kraftlosigkeit, Eingenommenheit des Hauptes, Schwindel,

---

*) Lorinser, Versuche u. Beobacht. über das Mutterkorn. Berlin, 1824.

**) Mémoire sur les maladies, que cause le seigle ergoté im Journal des Savans, 1769, Cahier, 16. Mars.

***) Geschichte der Kriebelkrankheit, besonders derjenigen, welche im Jahre 1770 und 1771 in der Zellischen Gegend gewüthet hat. Göttingen 1782.

Taubheit in den Gliedern, Gefühl von Ameisenlaufen (Kriebeln, nach welchem Symptom die Krankheit benannt wird), vorzüglich in den Extremitäten, Druck in den Präkordien, Kältegefühl im Rücken und Unterleib. Später nahmen alle Zufälle an Intensität zu, das Ziehen und Kriebeln ging in heftige Schmerzen und Krämpfe über, die Glieder wurden gekrümmt, unter starkem Würgen wurde ein zäher, gallertartiger Schleim bisweilen unter Erleichterung erbrochen, die Efslust war aufserordentlich gesteigert, der Durst grofs, die Pupillen ungemein erweitert. In der zweiten oder heftigen Form stellten sich, ohne vorangegangenes Kriebeln, Schwindel, Verlust der Sinne, die stärksten Gliederkontraktionen ein, wobei die Ellenbogen gegen die Brust gedrückt, die Handgelenke gekrümmt, die Fersen gegen die Achillessehne und die Zehen rückwärts unter den Fufssohlen fest angezogen wurden; hierzu gesellten sich heftiges, aber fruchtloses Würgen, kalte Schweifse, unauslöschlicher Durst, anhaltender Schmerz und Druck in den Präkordien, kleiner, langsamer, kaum fühlbarer und häufig intermittirender Puls. Diese Zufälle hielten 1 — 3 Tage mit kurzen Unterbrechungen an, worauf der Tod den Qualen ein Ende machte. Die Leichen gingen äufserst schnell in Fäulnifs über. Aufser dieser von Taube beschriebenen Varietät, die sich vorzüglich in krampfhafter Affektion der Gliedmafsen (die eigentliche *convulsio cerealis*) aussprach, wurde noch eine zweite beobachtet, deren Hauptsymptom rasch eintretender Brand der Extremitäten war, nachdem dieselben vorher roth, dann blau geworden (*necrosis cerealis*), und bisweilen wurden beide Varietäten zusammen beobachtet, so dafs die erste voranging, die letztere folgte. Es sind mehrere Zweifel dagegen erhoben worden, dafs die oben geschilderte eigentliche Kriebelkrankheit durch den Genufs des Mutterkorns hervorgebracht werde. Schon Taube sprach sich, wie erwähnt, nicht unbedingt dafür aus, ganz dagegen R. A. Vogel*), Leidenfrost**) und Eschenbach***) und in neuester Zeit vorzüglich Galama†). Auch Fuchs††)

---

*) Schutzschrift für das Mutterkorn, als einer angeblichen Ursache der Kriebelkrankheit. Göttingen 1771.

**) Diss. de morbo convulsivo epidemico, in Baldinger's Magaz. 1776, St. 4.

***) Bedenken über die Schädlichkeit des Mutterkorns. Rostock 1771.

†) In seiner Preisschrift: Verhandeling over het Moederkoorn, deszelfs hoedanigheden, oorzaken, waren aard, uitwerkselen op diern en op het menschelijk Ligchaam in den gezonden toestand almede deszelfs wirkingen als Geneesmiddel. Gröningen 1834.

††) Schmidt's Jahrbücher, 1836, Bd. 11, pag. 258.

ist der Meinung, dafs die eigentliche Kriebelkrankheit (die *convulsio cerealis*, *Raphanie*) sich nicht mit Bestimmtheit auf das Mutterkorn zurückführen lasse, und dafs dieselbe auf keinen Fall einseitig durch dieses Kryptogam entstehe; wohl aber hält er das brandige Absterben der Glieder (die *necrosis cerealis s. ustilaginea*, das heilige Feuer des Mittelalters, die *maladie de Sologne*) für die Folge des Genusses des *Secale cornutum*, worauf schon früher von Marcard *) und Selle **) hingedeutet worden, indem beide die krampfhafte und die brandige Form der Mutterkornkrankheit für ganz verschiedene Krankheitszustände hielten, welche Ansicht endlich auch durch die Thierversuche von Salerne, die Read ***) nachprüfte und bestätigt fand, so wie von Tessier †) auf dem Wege des Experiments konfirmirt wird. Nach den Beobachtungen des Letztgenannten zeigt sich nämlich bei Hühnern Brand in der Nase, auf der Zunge, bei Schweinen an den Ohren und Beinen. Sämmtliche Thiere starben. Bei der Sektion fand er den Darmkanal und das Netz von partieller Entzündung ergriffen und selbst brandig. Dahingegen halten Lorinser und Robert ††) die Kriebelkrankheit allerdings für das Erzeugnifs des Mutterkorngenusses. Beide überzeugten sich durch eigene Versuche an Thieren von der giftigen Wirkung des Mutterkorns. Ersterer †††) spricht sich gegen die mehrfach und häufig vorgebrachte Behauptung, dafs die innere Qualität des Mutterkorns nach Mafsgabe verschiedener atmosphärischer und tellurischer Verhältnisse veränderlich, d. h. bald giftig, bald unschädlich sei, aus, und hält sie für zu wenig begründet und nicht für erfahrungsgemäfs, vielmehr glaubt er, dafs in vielen — vielleicht in den meisten — Fällen, wo der Genufs des Mutterkorns mit keinen nachtheiligen Folgen verbunden gewesen, dieses wirklich, aber in einem zur Reaktion des menschlichen Organismus geringen Verhältnisse, doch vorhanden gewesen

---

*) Von einer der Kriebelkrankheit ähnlichen Krampfsucht, die in Stade beobachtet worden. Hamburg 1772.

**) Handbuch der med. Praxis, 3te Ausgabe. Berlin 1786.

***) Traité sur le seigle ergoté. Strafsburg 1771.

†) Mémoire sur les observations faites en Sologne en 1772, in den Mémoires de la societ. royale de Méd. 1776 und 1777, und dessen späteres Werk: Traité de maladies de grains. Paris 1783.

††) Erläuterungen und Beiträge zur medic.-phys. Geschichte des Mutterkorns, in Rust's Magaz., Bd. 25, pag. 3—48, pag. 199—250.

†††) A. a. O., pag. 118.

sei. Letzterer tritt zwar der Meinung bei, dafs Jahreszeit, Luftbeschaffenheit und andere Momente die Entwicklung und Natur des Mutterkorns in der Art verändern können, dafs das giftige Princip mehr oder weniger darin vorwaltet, nimmt jedoch, wie Lorinser, kein gut- und bösartiges Mutterkorn an. Dafs übrigens Alter, Feuchtigkeit oder Trockenheit einen wesentlich modificirenden Einflufs auf die Wirkung des Mutterkorns ausüben, unterliegt keinem Zweifel und ist dieses von allen guten Beobachtern zugestanden worden. Nach Kluge's damit im Jahre 1830 in der Berliner Charité-Gebäranstalt angestellten Versuchen zeigt nur das vor der Ernte eingesammelte Mutterkorn medikamentöse Wirksamkeit, welche dem nach dieser Zeit gesammelten gänzlich abgeht. Sehr interessant sind auch die Untersuchungen über das eigentliche narkotische Princip des Mutterkorns von Charles Hooker*). Er fand, dafs dieses giftige Agens ausschliefslich in einem Oele von leicht röthlichbrauner Farbe und süfs-ekelhaftem Geschmacke besteht. In der Gabe von 30—75 Tropfen sechs Kreifsenden gereicht, hatte es nicht die geringste Wirkung auf die Vermehrung der Uterinkontraktion, wohl aber boten die Kinder noch lange nach der Geburt ein livides Aussehen, grofse Dyspnöe nebst den gewöhnlichen Wirkungen des Ergotism dar, während das seines Oelgehaltes beraubte Mutterkornpulver in 12 Fällen eine sehr kräftige wehenerregende und geburtfördernde Wirkung an den Tag legte, und die Kinder in keinem einzigen Falle die geringsten Symptome des Ergotism manifestirten. Dr. Moore stellte an einigen angehenden Aerzten mit diesem Oel Versuche an, welche die narkotische Kraft desselben vollkommen bestätigten. Die vom Dr. Hooker gemachte, höchst wichtige Entdeckung, wurde von dem Dr. Beers, Professor der Geburtshilfe am Jale-College und dem ausgezeichneten Akkoucheur Dr. Lyman Parker für vollkommen bewährt gefunden. Dr. Hooker überzeugte sich ferner, dafs die so veränderlichen Eigenschaften des im Handel vorkommenden Mutterkorns von dem verschiedenen Antheile an Oel herrühre, und aus diesem Umstande läfst es sich erklären, wie so manche Praktiker das Mutterkorn in sehr grofsen Dosen ohne Nachtheil geben konnten. Vom Alter des Mutterkorns hänge diese Modifikation nicht ab.

*) Boston Journal, Vol. 10, Nr. 19, auszüglich mitgetheilt in Schmidt's Jahrbüchern, 1835, Bd. 8, pag. 8.

Er schlägt daher vor, das Mutterkorn nur in Form des wäfsrigen Aufgusses anzuwenden, indem das giftige Princip desselben (das Oel) im Wasser unauflöslich ist, und niemals mehr als 1 Skrupel bis ½ Drachme in getheilten Gaben zu verordnen.

Nach Villeneuve*) hängt die bisweilen wahrgenommene Unwirksamkeit des Mutterkorns vorzüglich von der Aufbewahrungsweise ab; nach länger fortgesetztem Gebrauche eines kräftig wirksamen Mutterkorns beobachtete er immer Schwindel, Krämpfe, Konvulsionen, Gangrän oder Sphacelus der Extremitäten; Desgranges**) war der erste, welcher die Verschiedenheit der Wirkungen hinsichts des vor und nach der Ernte gesammelten Mutterkorns genau angab. Er sieht übrigens das Mutterkorn als primitiven Bildungsfehler in der Keimentwicklung an; es sei dasselbe nichts als eine Mifsgeburt (Monstrosität), in welcher die bildende Thätigkeit der Natur einen ganz eigenthümlichen Weg eingeschlagen und sowohl in der Mischung als in der Gestalt ein eigenes Produkt erschaffen habe.

Nach Lorinser***) sollen Kinder und junge Individuen vom Mutterkorn heftiger afficirt werden als alte, Männer mehr als Frauen, und Säuglinge ganz davon verschont bleiben. Aus seinen Thierversuchen gewann er das Resultat, dafs Blutegel und Stubenfliegen am schnellsten starben, Geflügel bei fortgesetztem Gebrauch in wenig Tagen getödtet wurden, Hunde und Katzen in Folge des bei ihnen so leicht entstehenden Erbrechens der tödtlichen Wirkung sich entziehen können, und dafs Pferd und Rind nur von sehr grofsen Gaben ergriffen werden. Bei den Personen, welche in der Königlichen Thierarzneischule (im Jahre 1822) unter seinen Augen Versuche an sich selbst anstellten, zeigte sich schon nach einer einzigen Gabe (zu 2 Drachmen) die Wirkung auf die Verdauungsorgane und das Nervensystem, nämlich Ekel, Magendrücken, Speichelflufs (konstant), Erbrechen, Durchfall, Leibschmerz, Schwindel, Kopfweh, Mattigkeit und Schwere in den Gliedern. Als Symptome der völlig ausgebildeten Mutterkornkrankheit werden angegeben: im Verdauungssysteme, aufser den so eben geschilderten, nur mit weit mehr Intensität auftretenden Zufällen auch Heifshunger; im Nervensysteme: die Erscheinungen von gelindem Kriebeln und

*) Mémoire historique sur l'emploi du seigle ergoté. Paris 1827.

**) Journ. génér. de méd. 1829, Okt.

***) A. a. O., pag. 121—123.

Ameisenlaufen (μυρμηκίασις) durch die verschiedenen Formen der Lähmung und des Krampfes (Zuckungen, Konvulsionen, Tetanus) bis zur Störung der Sinnesthätigkeit und der psychischen Funktion (Melancholie, Blödsinn, Raserei), und bei gänzlich gesunkenem Nerveneinflusse brandiges Absterben, Verdorren und Abfallen der Gliedmafsen (der trockene Brand, *Ergotisme gangreneux*). Noch verweisen wir hier auf den interessanten Bericht des Kreisphysikus Dr. Wagner in Schlieben über die im Jahre 1831 beobachtete Krankheit *).

Gegengift und Heilverfahren

beschränken sich auf zeitig angewandte Brech- und Abführmittel, zur Entleerung des Giftes, auf den inneren und äufseren Gebrauch mucilaginöser, öliger, einhüllender Substanzen, um den verletzenden Eingriff in die Schleimhaut des Nahrungskanals zu mildern, nächstdem auf Darreichung von nervenbelebenden und excitirenden Medikamenten, wie des Kamphers, der Ammoniakpräparate, der Aethere und Naphthen. (Sob.)

Weingeist.

Aus den Getreidearten und anderen, Amylum oder Zucker haltenden Stoffen erhält man durch eine geeignete und hinreichend bekannte Behandlung eine spirituöse Flüssigkeit. Brandwein wird diese genannt, wenn sie in ihrer Mischung etwa $\frac{2}{3}$ Wasser und nur $\frac{1}{3}$ wesentlichen Alkohol enthält, und fast immer ist ihr noch ein stinkendes, eigenthümliches Oel, das Fuselöl, beigemischt, welches während der Destillation erzeugt, dem gewöhnlichen Brantwein den sehr unangenehmen (Fusel) Geruch ertheilt. Wird dieser über Kohlen von neuem destillirt, so erhält man eine Flüssigkeit, die frei oder fast frei von Fuselöl ist, und $\frac{6}{10}$ bis $\frac{7}{10}$ reinen Alkohol enthält, klar, von angenehmem spirituösen Geruch ist und einen erwärmenden fast brennenden Geschmack besitzt. Man kann diesem Spiritus durch wiederholtes Destilliren so viel Wasser entziehen, dafs er noch etwa 5 pCt. zurück behält; diese letzten Antheile mufs man auf andere Art zu entfernen suchen. Man erhält, wenn dieses gelungen ist, den wasserfreien Alkohol, welcher klar und dünn-

*) Hufeland's Journal, 1831, Okt.

flüssig, von starkem spirituösen Geruche, brennend scharfem Geschmacke und bedeutender Flüchtigkeit ist. Der Flamme genähert entzündet er sich schon auf einige Entfernung und brennt mit weifser, etwas rufsender Flamme; selbst in den stärksten Kältegraden bleibt er flüssig. Er mischt sich in jedem Verhältnifs mit Wasser, wobei eine bedeutende Temperaturerhöhung und damit wahrscheinlich zusammenhängende Verminderung des Volums stattfindet. Der Alkohol löst viele Stoffe auf, die zum Theil in Wasser nicht löslich sind, so Harze, ätherisches Oel, Phosphor, Jod, Wachs, Fett, Pflanzenalkaloide u. s. w. Das Eiweifs wird vom Weingeist koagulirt und verhält sich dann ganz wie das in der Hitze geronnene; es möchten hierdurch und durch die bedeutende Affinität des starken und absoluten Alkohols zum Wasser die Toxikationserscheinungen, welche derselbe hervorbringt, zu erklären sein *). Wenn der Alkohol in den thierischen Körper gebracht worden ist, so ist es unmöglich, ihn in irgend einer der Körpersekretionen wieder nachzuweisen, und es ist als sehr wahrscheinlich anzunehmen, dafs derselbe, vom Blute aufgenommen, in den Lungen auf eine eigenthümliche, bis jetzt noch nicht erklärte Weise dekomponirt wird.

Weingeistsorten, welche einen grofsen Gehalt an wahren Alkohol besitzen, müssen nach Obigem viel gefährlicher wirken als die weniger starken. Man mifst die Stärke des Weingeistes durch den Alkoholometer, und der absolute zeigt bei 15,56° C., an dem gebräuchlichsten Richter'schen Alkoholometer 0,793°, das Wasser zu 1000° angenommen; indessen kommt dieser Alkohol wenig in den Handel.

Der höchst rectificirte Spiritus, der zwischen 94 und 95 pCt. absoluten Alkohol besitzt, zeigt an dem Alkoholometer 0,820°.

Ein weniger starker mit 86—87 pCt. zeigt 0,835—0,845°.

Ein rectificirter mit 65—66 pCt. zeigt 0,895—0,900°.

Und ein guter Brantwein mit 43—44 pCt. zeigt 0,940—0,950°.

Andere ätherhaltige, spirituöse Flüssigkeiten werden im Allgemeinen mit den Wirkungen des Alkohols übereinstimmen und vielleicht etwas flüchtiger auf das Nervensystem sich äufsern.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Alkohols.

In mäfsigen Quantitäten genossen, wirkt der Weingeist flüchtig erregend auf die sensiblen Thätigkeiten, steigert die Energie des

*) E. Mitscherlich's Vorträge über Chemie.

Nervensystems, namentlich in der dem Vegetationsakte ausschliefslich gewidmeten Sphäre (Ganglien), und von hier aus verbreitet sich diese flüchtig excitirende Wirkung auf das Sensorium und die sensoriellen Funktionen, macht heiter, muthig, beflügelt die Fantasie, steigert das Denkvermögen und alle intellektuellen Aktionen. Auf diese Symptome der Aufregung, welche in der irritablen Richtung durch vermehrten und beschleunigten Herz- und Pulsschlag, beschleunigte Respiration, gesteigerte Temperatur sich ausspricht, folgt allmählig ein Zustand von Erschlaffung und Abspannung, der jedoch nur unbedeutend hervortritt. In stärkeren Quantitäten einverleibt, erzeugt er eine viel heftigere Aufregung im Nerven- und Blutsysteme, bewirkt starke Kongestionen nach dem Kopf und den Brustorganen, das Gesicht wird dunkel geröthet, aufgetrieben, die Augen glänzend, die Schläfen- und Halsarterien klopfen, die Jugularvenen treten turgescirend hervor, Herz- und Pulsschlag werden stürmisch beschleunigt, hart und voll; der Kopf wird eingenommen, umnebelt, schwer, es stellen sich Schwindel, Verstandesverwirrung oder heftige Delirien, Erschlaffung aller willkürlichen Muskeln, lallende Sprache — kurz die bekannten Erscheinungen des Rausches ein, die in Schlafsucht übergehen, und grofse Abspannung, schmerzhafte Eingenommenheit und Wüstigkeit des Hauptes und dyspeptische Beschwerden zurücklassen, bisweilen aber auch in Folge des starken Blutandranges nach dem Gehirn — zumal bei solchen Subjekten, die den apoplektischen Habitus darbieten — während des komatösen Zustandes in tödtlichen Blutschlagflufs oder in Gehirnlähmung übergehen. Bei noch stärkerem Einverleibungsgrade, wo daher eine absolut zu starke Menge Alkohol genommen wird, erfolgt der Tod unter lethargischen Erscheinungen, schnarchender Respiration, stockendem Herzschlag, wobei das Gesicht entweder bläulichroth, oder häufiger entstellend blafs, die Pupillen erweitert und gegen den Lichtreiz unempfindlich sind. Fälle der Art sind öfter vorgekommen *). Das unter dem wenig passenden Namen Zitterwahnsinn (*Delirium tremens*) zuerst von Sutton beschriebene Uebel ist auch die Folge häufigen und gemifsbrauchten Branntweingenusses, und charakterisirt sich vorzüglich durch drei pathognomonische Symptome: das starke und perpetuelle Gliederzittern, die anhaltende Schlaflosigkeit und die eigenthümlichen

*) Conf. Orfila, Toxicol. génér., Bd. 2, pag. 451; Corvisart, Journal de médéc., Bd. 17, pag. 43.

Delirien, Visionen und Sinnestäuschungen (*conf.* allgemeine Toxikologie, pag. 71). Dafs diese Allgemeinwirkung des Weingeistes durch seinen Uebertritt in die Organe des Kreislaufes erfolge, ergiebt sich aus vielen Beobachtungen, von denen wir hier nur nachstehende zu diesem Zwecke anführen wollen. Spritzte Segalas *) Alkohol in eine Vene, so erfolgte baldige Trunkenheit, und zwar viel rascher als beim inneren Gebrauch. Breschet und Milne Edwards **) spritzten in das Bauchfell von Hunden mit Kampher gesättigten Weingeist; 3 Minuten darauf verrieth die ausgeathmete Luft den alkoholischen Geruch. Tiedemann ***) spritzte einem Hunde Weingeist von 32 Grad in die Kruralvene, und konnte bei der Oeffnung der Schädelhöhle und des Rückenmarkskanales den Alkoholgeruch ganz deutlich wahrnehmen, und Ogston †) fand bei der Oeffnung einer Frau, welche im Rausche sich in einem Kanal ertränkte, in den Gehirnhöhlen eine 4 Unzen betragende Flüssigkeit, welche die physischen Eigenschaften des Alkohols an sich trug. Einen ähnlichen Fall führt Cooke an ††). Sundelin †††) leitet daher mit Recht die einem stärkeren Rausche nachfolgenden soporösen Zufälle nicht von Ueberreizung ab, sondern von Unterdrückung der Kräfte des Cerebral- und des Gesammtnervensystems, entstanden durch den in die Blutmasse übergegangenen und darauf äufserst expansiv wirkenden Weingeist. Uebrigens ist es bekannt, dafs nach dem Genufs des Weingeistes und anderer spirituöser Flüssigkeiten der Athem längere Zeit seinen Geruch beibehält; auch deutet jenes unangenehme, brennende, beifsende und prickelnde Gefühl der Haut, namentlich in den Händen, am Morgen nach einem stattgehabten Rausche, zumal wenn das Transpirationsgeschäft gestört worden — wodurch das zur Ausdampfung bestimmte und nun in der Haut zurückgehaltene, weingeistige Princip seine stark reizende Gegenwart anzeigt — sichtbar darauf hin.

Im Uebermafse anhaltend genossen wirkt der Alkohol destruirend auf die Organisation, schwächend und auflösend auf das Blut, und führt mit der Zeit die hartnäckigsten Vegetations-

*) Archives génér., 1826, Sept.
**) Froriep's Notizen, Bd. 3, pag. 68.
***) Dessen Zeitschrift für Physiologie, Bd. 5, Hft. 2, pag. 117.
†) Treatise on Nervous Diseases, T. 1, pag. 222.
††) Froriep's Notizen, Bd. 39. pag. 158.
†††) Heilmittellehre, 3te Ausgabe.

übel, namentlich gänzliches Darniederliegen des Verdauungsgeschäftes, Erbrechen, zumal in den Morgenstunden (*vomitus matutinus potatorum*), chronische Entzündungen, Verschwärungen, Verhärtungen, Verdickungen, Verengungen (Stenosen) und scirrhöse Entartungen der Speiseröhre, des Magens (zumal *scirrhus pylori*) und Darmkanals, Anschwellungen und Verhärtungen der Milz, Leber, Gekrösdrüsen, Bauch- und Brustwassersucht, Blutflüsse, allgemeine Muskularschwäche und die obenerwähnte Gehirnkrankheit (*Delirium tremens*) — vielleicht ihrem nächsten Kausalverhältnisse nach in einer Alkoholisirung des Gehirns bestehend — herbei. In einem von Christison *) erzählten Falle wurde der Berauschte ganz bewufstlos und unfähig sich auf den Füfsen zu halten. Vier Stunden später war das Bewufstsein und die Sensibilität gänzlich erloschen, der Athem schnarchend und unregelmäfsig, der Puls schwach mit 80 Schlägen in der Minute, die Pupillen erweitert und ohne Kontraktilität beim Lichtreiz, das Schlingvermögen ganz aufgehoben. In diesem Zustande blieb er 15 Stunden bis zu seinem Tode. Als eine Varietät der gewöhnlichen Zufälle führt Christison das plötzliche Hinzukommen eines tiefen unüberwindlichen Stupors an, der sich jedoch erst längere Zeit nach dem Trinken einstelle. Ein solcher Fall lief in 16 Stunden tödtlich ab.

Gegengift und Heilverfahren.

Befindet sich der Berauschte in einem völlig bewufstlosen und lethargischen Zustande, so ist die Entleerung des Magens rasch — am besten mittelst der Magenpumpe — vorzunehmen, nächstdem bei den Zeichen drohender Apoplexie (lividem, sehr aufgetriebenen Gesichte, klopfenden Schläfen- und Halsarterien, schnarchender Respiration, Pupillenerweiterung u. s. w.), sofort eine Ader — am geeignetesten die Jugularis, wodurch das dem Blutdrucke ausgesetzte Gehirn am schnellsten davon befreit wird — zu öffnen, kalte Affusionen, kalte Fomentirungen, namentlich mittelst der aus Nitrum, salzsaurem Ammoniak und Weinessig bestehenden Schmucker'schen Bähungen, zu machen, bei gleichzeitigen Frottirungen der Untergliedmafsen, Anwendung von rothmachenden (Meerrettig mit Weinessig, Senfteig, Senföl) und

*) Abhandl. über die Gifte, Nachtrag, pag. 206 und 209.

blasenziehenden Mitteln, reizenden Friktionen und Fufsbädern. Als Gegenmittel des Rausches hat man nach dem — meist spontan eintretenden — Erbrechen Zuckerwasser, schwarzen Kaffee, bittere Substanzen, namentlich eine wäfsrige Lösung des *Extract. Cardui benedicti* und *Extract. Trifolii fibrini*, und als äufsere Mittel kalte Uebergiefsungen des Kopfes — und auch der Genitalien empfohlen. — Die von Girard *) empfohlene Aetzammoniakflüssigkeit (6 Tropfen in ½ Tasse Zuckerwasser) dürfte wegen des leicht zu entstehenden Nachtheils keine allgemeine Berücksichtigung verdienen, und jedenfalls die essigsaure Ammoniakflüssigkeit vorzuziehen sein.

Interessant ist die Bemerkung von Bedingfield **), welchem viele Fälle von Vergiftungen durch Rum vorgekommen sind, dafs der Kranke wieder hergestellt werde, wenn die Iris ihre Kontraktilität behalte; erweitere sie sich aber, und bleibe sie bei Annäherung eines Lichtes bewegungslos, so sei die Wiederherstellung unwahrscheinlich. (Sob.)

Narkotisch scharfe Pflanzengifte.

Scrophularineen.

[Familiencharakter: Blätter meist gegenüberstehend. Blume einblättrig, lippenförmig oder unregelmäfsig. Staubfäden zwei oder vier. Eine Frucht, nicht über zweifächrig oder scheinbar vierfächrig.]

Fingerhut.

[*Digitalis*. Gattungscharakter: Kelch fünftheilig; Blume glockenförmig, mit lappenförmiger Mündung. Staubfäden niedergebogen. Kapsel mit eingebogener Klappe.]

Purpurfarbener Fingerhut. [*Digitalis purpurea*. C. 14, O. 2, L. Abbild. Plenk, T. 506; Heine, Bd. 1, T. 45; Plant med., T. 154; G. und von Schlecht., T. 7.]

Der purpurfarbene Fingerhut wächst auf bergigen Gegenden des mittleren Europa und blüht von Juni bis August. Die Wurzel

---

*) Journ. de Médec., 1820, Nov.

**) Edinb. Medic. and Surgic. Journal, Bd. 12, pag. 489.

ist zasrig; der dicke, runde, rauhe Stengel ist aufrecht bis 3 Fufs hoch; die Blätter sind ziemlich grofs, abwechselnd, länglich lancettförmig, am Blattstiel herablaufend, scharf gekerbt, mehr oder weniger wollig, oben dunkelgrün und runzlig, unten blässer. Die gewöhnlich purpurrothen Blumen sind 1 Zoll und darüber lang, inwendig etwas haarig, dunkel gefleckt, an der Basis röhrig, nach oben glockenförmig erweitert, an der Oberlippe abgestumpft, und stehen gewöhnlich in einer 1 Fufs langen Blumenähre nach einer Seite gerichtet. Die Frucht ist eine eiförmige Kapsel mit vielen Samen.

Schon früher haben Royer und Meylink versucht, den wirksamen Bestandtheil der Digitalis darzustellen; später gelang es Lancelot*) einen nicht bestimmt alkalischen Stoff abzuscheiden, welchen er Digitalin nannte, dessen Existenz Radig**) ein Jahr darauf bestätigte. Das Digitalin Lancelot's ist farblos, ohne bestimmte Krystallform, von scharfem Geschmack, an der Luft unveränderlich, grünt Veilchensyrup und bläut geröthetes Lackmuspapier. Das Digitalin löst sich in Alkohol und in Säuren zu einer sehr bitter schmeckenden Flüssigkeit und wird durch Wasser daraus gefällt. Von koncentrirter Schwefelsäure wird es intensiv Morgenroth, in Olivengrün übergehend, gefärbt.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Digitalis.

Eine doppelte Reihe der Wirkungen macht sich bei der inneren Anwendung des rothen Fingerhuts bemerkbar, deren eine von dem *principium acre*, die andere von dem *principium narcoticum* abhängt, die jedoch in dem einen Mittel auf das Innigste kombinirt sind. Der scharfe, stark verletzende, Entzündung verursachende Eingriff in die Verdauungswege giebt sich bei höherem Grade der Einwirkung durch heftige Vomituration, stürmisches, namentlich grasgrünes Erbrechen, heftige Kolikschmerzen, öftere Stuhlentleerungen, grofsen Durst, Brennen im Magen, Kratzen im Halse und Salivation zu erkennen; während die narkotisirende Einwirkung sich vorzugsweise auf die Nervengebilde der Cirkulationsorgane reflektirt, dieselben in ihrer Thätigkeit und Energie in so aufserordentlicher Weise herab-

*) Pharmac. Centralblatt, 1833, pag. 620.
**) Dasselbe, 1835, pag. 209.

setzt, dafs der Puls von 100 Schlägen auf 40, ja selbst auf 30 fällt, langsam und aussetzend und selbst ganz unfühlbar wird. Diese pulsvermindernde Eigenschaft mufs als ein charakteristisches Symptom der Digitaliswirkung betrachtet werden. Auch die sensoriellen Organe werden in solchen toxikationsfähigen Gaben heftig afficirt, und es stellen sich dann schmerzhafte Eingenommenheit und Schwere des Hauptes, Schwindel, Betäubung, Delirien, Schlafsucht und Empfindungslosigkeit und Gesichtstrübung ein; die Pupille ist nur selten etwas erweitert; Hertwig*) sah dieselbe bei Pferden und Hunden im Gegentheil stets stark kontrahirt. Derselbe beobachtete nach Gaben von 1—1½ Drachme des gepulverten Krautes bei Hunden ¾ bis 1½ Stunden nach dem Eingeben heftiges Erbrechen, Winseln, Verminderung des Pulsschlages von 95 auf 70 Schläge in der Minute, bisweilen wirkliche Betäubung, anhaltende Bauchlage, Diarrhöe und 2—3 Tage nachher noch sehr auffallende Muskularschwäche. Gaben von 2—3 Drachmen wirkten gewöhnlich tödtlich. Nach Orfila**) führt auch die Applikation in eine Wunde, noch weit rascher die Injektion in eine Vene den Tod herbei.

Vergiftungen durch den rothen Fingerhut sind mehrfach beobachtet worden. So erwähnen die Doktoren Gaubert und Moulin einen solchen Fall***). Ein Schriftsetzer, welcher an einem, anscheinend organischen, Herzübel litt, nahm, um sich von den starken Palpitationen desselben zu befreien, einen gesättigten Aufgufs von ½ Unze des gepulverten rothen Fingerhuts und trank mehrere Tassen davon. Bald nachher wurde er ohnmächtig; es stellten sich Brechneigung und Magenschmerzen ein, und der gegen Abend hinzugerufene Arzt fand den Patienten im Zustande der äufsersten Schwäche, mit allgemeiner Blässe, kleinen, unregelmäfsigen Pulsen, kaum fühlbarem Herzschlage, kühlen Extremitäten, wenig reizbaren Pupillen, Schlafsucht und Apathie, welche letzteren Zufälle nur durch die stürmischen und fast konvulsiven Brechanstrengungen unterbrochen wurden, wobei der Kranke mehrmals eine flüssige, grüne, dem Digitalisaufgusse gleichende, Materie entleerte, die auf den Grund des Gefäfses

*) Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 575 u. 576.

**) Toxicol. génér., Bd. 2, pag. 454.

***) Gazette de Santé, 1826, Nr. 26, Hufeland's Journ., Bd. 67, St. 3, pag. 127.

eine pulverige, grünliche und sehr feine Substanz absetzte, welche nichts anders als das gepulverte Fingerhutkraut zu sein schien (Abkochung von Gerste und Quecken mit Milch als Getränk; spirituöse Einreibungen auf die Herzgegend, heifse Senfumschläge auf die Füfse, erweichende Kataplasmen auf die Magengegend). Die Brechanstrengungen hielten die ganze Nacht hindurch an, legten sich aber am Tage, nach dessen Verlauf alle Symptome (bei fortgesetzter Anwendung der obenerwähnten Mittel) verschwanden und entschiedene Euphorie eintrat. In einem anderen, tödtlich ablaufenden, Falle wurde ein starkes Digitalisdekokt (aus beiläufig 6 Unzen) als Abführmittel genommen. Nicht lange darauf fanden sich heftige Vomituration, wirkliches Erbrechen, sehr intensive Unterleibsschmerzen ein. Hierzu gesellten sich späterhin allgemeine Konvulsionen, Koma; der Puls wurde sehr langsam, unregelmäfsig, und nach 22 Stunden erfolgte der Tod. Bei der — wie es scheint nur unvollständig gemachten — Sektion fand man die Hirngefäfse und Häute wie eingespritzt, und den Magen an mehreren Stellen entzündlich geröthet *). In einem dritten Falle, wo 10 Unzen eines Digitalisabsudes genommen worden, fanden sich innerhalb 1 Stunde Uebelkeit, Aufstofsen, Brechreiz und wirkliches Erbrechen ein; hierzu kamen aufserordentliche Schwäche, kalte Schweifse; der Puls wurde sehr schwach, unrhythmisch, intermittirend und fiel auf 40 Schläge in der Minute; auch geringe Salivation und Lippenanschwellung wurden hier beobachtet **). Endlich in einem 4ten von Blackall beschriebenen ***) und lethal endenden Fall stellten sich ein eigenthümlicher Schmerz über den Augen, Gedankenverwirrung — in Delirium übergehend — stark wäfsrige Diarrhöe, allgemeine Konvulsionen und Empfindungslosigkeit ein, der Puls war fast gänzlich verschwunden.

Gegengift und Heilverfahren.

Brechmittel (aus Ipekakuanha, wenn die Symptome von entzündlicher Irritation des Nahrungskanals vor den narkotischen prävaliren, aus Zinkvitriol, wenn die letzteren vorherrschen); als eigentliches Antidot gerbstoffige Substanzen (welche mit dem

*) Heidelberger klinische Annalen, Supplementband zu Bd. 4, pag. 294.
**) Edinb. medic. and surgic. Journ., Bd. 7, pag. 149.
***) On dropsy, pag. 173, Christison, a. a. O., pag. 880.

Digitalin, dem wirksamen Principe des rothen Fingerhuts, eine unschädliche Verbindung eingehen); zur Beschwichtigung der gastro-enteritischen Affektion reizabstumpfende, einhüllende Mittel, wie ein Gerstenabsud mit Milch, auch äufserlich als Lavement zu benutzen; zur Hebung der unterdrückten Herz- und Gefäfsthätigkeit innerlich flüchtigreizende Mittel, namentlich Kampher, flüchtiges Laugensalz, ätherische Oele, nach Beddoes auch vorzüglich Opium in kleinen, aufregenden Gaben; dabei spirituöse, kampherhaltige Friktionen der Herzgegend, erweichende Umschläge auf die Magengegend, Senfteig an die Waden. Urgiren die Symptome der Magendarmaffektion bedeutend, so wird ein antiphlogistisches Verfahren, zumal die Applikation von Blutegeln auf die epigastrische Gegend anzuwenden sein. (Sob.)

Gnadenkraut.

[*Gratiola.* Gattungscharakter: Kelch bis zur Basis fünftheilig; Blume vierlappig, fast lippenförmig. Staubfäden vier; zwei unfruchtbar.]

Gottesgnadenkraut. [*Gratiola officinalis* C. 2, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 15; Heine, Bd. 3, T. 13; Plant. med., T. 155; G. und von Schlecht., T. 10.]

Das Gottesgnadenkraut wächst fast durch ganz Europa in Sümpfen oder auf feuchten Wiesen und blüht im Juni und Juli. Die kleine, stark zasrige Wurzel treibt den bis zu einem Fufs hohen, viereckigen, bisweilen ästigen, gegliederten Stengel, an dem die sitzenden, glatten, hellgrünen, etwas gesägten, oval-lancettförmigen Blätter sich befinden, die auf der untern Seite dreinervig sind. Die Blumen entspringen aus den Blattwinkeln und stehen auf kleine, nur eine Blume tragende Blüthenstiele; der Kelch ist einblättrig, fünftheilig; die Blumenkrone ist einblättrig und hat eine etwas gekrümmte, eckige Röhre. Der wirksame Bestandtheil der Gratiola ist nach Vauquelin in einem sehr bitteren, harzigen Extraktivstoff zu suchen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Gratiola.

In kleinen Gaben beweist sich das Gnadenkraut als Reizmittel für die Abdominalnerven und pflanzt diese Wirkung vom Unterleib auf die Respirationsorgane fort. In gröfseren Gaben wirkt es drastisch-purgirend, brechenerregend; bei noch stärkerer Einwirkung greift dasselbe verletzend in die Organisation der

Schleimflächen des Alimentartraktus ein, bringt dann gastroenteritische Zufälle zu Wege, und vermag in diesen Quantitäten (bei stattfindender Schlundunterbindung), wie **Orfila** beobachtete, selbst tödtliche Folgen hervorzurufen, desgleichen wenn es in eine Vene gespritzt wird. Zu 3—4 Drachmen (des Extrakts) Hunden innerlich beigebracht, erfolgte der Tod nach 24 und 12 Stunden, in ersterer Quantität auf eine Wunde applicirt, nach 23 Stunden, und 28 Gran, in die Jujularis injicirt, bewirkten den Tod schon nach 2 Stunden unter drastischen Kothausleerungen, Schwindel und Unempfindlichkeit. (**Sob.**)

Umbellaten.

[**Familiencharakter.** Kelch Rand des Fruchtknotens. Blume fünfblättrig. Staubfäden fünf; Griffel zwei; Fruchtknoten unter der Blüthe. Zwei Samenhüllen dicht an einander gesetzt oder verwachsen.]

Wasserschierling.

[*Cicuta.* **Gattungscharakter.** Frucht fast kuglicht, mit zusammengezogener Naht; Samenhülle mit flachen Rippen, die inwendig holzig sind, erhabenen einstriemigen Furchen. Blumen weifs.]

Giftiger Wasserschierling. [*Cicuta virosa* C. 5, O. 2, L. Abbild. **Plenk**, T. 213; **Heine**, Bd. 1, T. 37; Plant. med., T. 285.]

Der Wasserschierling wächst an vielen sumpfigen, morastigen Orten Deutschlands und blüht im Juli und August. Die Wurzel besteht aus eiförmigem, dickem, grofsem, fleischigem, grünem Wurzelstock, der mit ringförmigen Absätzen bezeichnet ist, und weifse Wurzelfasern in horizontaler Richtung ausschickt; im Innern ist dieser Wurzelstock weifs, enthält mehrere hohle Fächer, in welchen sich ein gelbweifser, harziger, stark narkotisch riechender Saft befindet. Der Stengel ist aufrecht 4—5 Fufs hoch, und höher, unten 1—1½ Zoll dick, hohl, gestreift, grün bisweilen, besonders nach oben ins Röthliche übergehend. Die Wurzelblätter sind grofs, 1—2 Fufs lang, stehen auf hohlen Blattstielen und sind dreifach gefiedert. Die Fiederblättchen der ersten Ordnung sind gestielt und entspringen paarweise auf der innern mit einer kleinen Rinne versehenen Seite des Blattstiels; die Fiederblättchen der dritten Ordnung sind schmal lancettförmig scharf gesägt. Die Stengelblätter stehen ab und sind, mehr nach oben zu, nur doppelt gefiedert; die obersten Blätter sind nur ein-

fach zusammengesetzt. Die weifsen Blüthen bilden 12—15 strahlige, zusammengesetzte, vielblüthige Blüthendolden. Die allgemeine Blüthenhülle fehlt, die besonderen sind aus 10—12 linienförmigen, zugespitzten, ungleich grofsen Blättchen gebildet. Der Kelch ist fünfzähnig, die Blumenkrone ist ausgebreitet und aus fünf gleich grofsen Blättchen gebildet. Die Frucht ist rundlich und mit den stehen gebliebenen Griffeln gekrönt. Die ganze Pflanze besitzt einen betäubenden, nicht unangenehmen, dillartigen Geruch; alle Theile derselben sind glatt. Am schädlichsten sind die Wurzeln. Sie sind bisweilen verwechselt worden, mit den Pastinak- oder Selleriewurzeln, können aber von diesen mit Leichtigkeit unterschieden werden. Die Wurzel der Sellerie ist senkrecht spindelförmig, geringelt, aufserhalb bräunlich blafsgelb, dick, innen derb und fleischig mit mehreren seitenständigen Aesten. Die Pastinakwurzel ist senkrecht spindelförmig, aufsen schmutzigweifs, innen derb, weifslich, ein bis zwei Zoll dick, fünf bis zehn Zoll lang.

Herr Apotheker Eduard Simon hatte die Güte, uns sehr interessante Untersuchungen der *rad. cicut. viros.* mitzutheilen, die bis jetzt noch nicht im Druck erschienen sind. Derselbe schied aus der frischen Wurzel eine Menge aetherischen, Pastinak ähnlich riechenden Oels, Zucker *) und sauern-phosphorsauren Kalk ab. Diese Stoffe bewiesen sich an Thieren nicht giftig. Sodann schied E. Simon aber einen harzigen Stoff aus, welcher die ganze giftige Wirksamkeit der Schierlingswurzel enthält; $\frac{1}{2}$ Dr. tödtete ein Kaninchen in kurzer Zeit unter tetanischen Krämpfen. Ebenso wurden Frösche sehr rasch vergiftet. Das aus den trocknen Wurzeln (100 Pfd. frische Wurzeln verlieren beim Trocknen 84 Pfd.) bereitete Harz wies sich wirksamer als das aus frischen abgeschiedene. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Wasserschierlings.

Die meisten Versuche hinsichts der Wirkungen des Wasserschierlings hat Wepfer**) gemacht, und viele Toxikationsfälle damit gesammelt. An Intensität seiner Wirkung übertrifft der

*) Der grofse Gehalt an Zucker giebt den Wurzeln den eigenthümlichen nicht unangenehmen Geschmack, welcher Ursach der häufigen Verwechslung mit geniefsbaren Wurzeln sein mag.

**) Cicutae aquaticae historia et noxae.

Wasserschierling noch den Fleckschierling, ergreift übrigens gleich diesem zunächst das der organischen Vegetation bevorstehende Nerven- (Ganglien-) System, und pflanzt von hier sehr rasch seinen verletzenden Eingriff auf das Medullar- und Cerebralsystem fort. Die bei höherem Grade der Einwirkung sich manifestirenden Zufälle beziehen sich daher einerseits auf heftige Reizung der Verdauungswege (Kratzen und Trockenheit im Halse, Brennen im Magen, heftiger Brechreiz mit wirklichem Vomiren und Purgiren, Magen- und Darmschmerzen, Auftreibung in der epigastrischen Gegend), andererseits auf eine Affektion des Spinalsystems (Konvulsionen, Trismus, Tetanus) und des Sensoriums (Betäubung, Schwindel, Schlafsucht, rauschartige Benommenheit des Hauptes, Gesichtstrübung). In einigen von Wepfer erwähnten Vergiftungsfällen durch den Genufs des Wasserschierlings machten sich ganz vorzüglich die grofse Aufblähung der Magengegend, das heftige Erbrechen, die Erscheinungen von Trismus und Tetanus und der komatöse Zustand bemerkbar. Die Intumescenz des Unterleibes trat nach dem Tode noch in weit stärkerem fast monsteriösem Verhältnisse hervor, wobei gleichzeitig auch das Gesicht stark anschwoll und aus Ohr und Mund aufgelöstes Blut herausflofs. Die Hirngefäfse findet man meist von einem aufgelösten, fluidisirten Blute strotzend und die gastrischen Organe entzündlich afficirt. Dr. Bennewitz *) beobachtete neuerdings eine Vergiftung durch Wasserschierling bei 4 Kindern von 11, 7, 6 und 5 Jahren, die unfern ihrer Wohnung am Wasser spielten und von einer für unschädlich und von ihnen für efsbar gehaltenen Wurzel, die aber nichts anderes als die des Wasserschierlings war, gegessen hatten. Die bald darauf sich einstellenden Erscheinungen äufserten sich bei dem jüngsten Kinde selbst noch während des Essens; es fing an zu taumeln, fiel um, gerieth in einen völlig bewufstlosen Zustand, in welchem es von epileptischen Krämpfen befallen wurde, die auch, jedoch in weit gemildertem Grade, bei dem 6jährigen Kinde eintraten, während die beiden andern in Folge des stattgefundenen Erbrechens davon gänzlich verschont blieben, dahingegen über grofse Betäubung und Abspannung klagten. Bei Allen war die Hauttemperatur vermindert und der Puls klein und langsam. Die epileptischen Krämpfe des jüngsten Kindes nahmen bald an Heftigkeit zu, das Gesicht wurde dunkelroth, die Lippen blau und ein blutiger Schaum trat

*) Med. Zeit. von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1836, Nr. 11.

vor den Mund (dieses letztere Symptom beobachtete auch Wepfer). Da auf ein gereichtes Brechmittel keine Wirkung folgte und der Zustand immer mehr apoplektisch sich gestaltete, so wurde ein Aderlafs am Arm von einem Tassenkopfe Blut instituirt, worauf das genommene Brechmittel zu wirken anfing, und das Kind zwar nur wenig, aber ganze Stücke von der Wurzel ausbrach; allein nun stellte sich statt der aufhörenden Krämpfe ein lethargischer Zustand ein, der jedoch nach Anwendung eines Abführmittels aus Ricinusöl und Milch, wodurch noch viele Ueberreste der genossenen Wurzel ausgeleert wurden, wieder verschwand, worauf dauernde Besserung eintrat. Bei den andern 3 Kindern hatte ein verordnetes Emetikum aus *Vinum stibiatum* den erwünschten Erfolg; nächstdem erhielten sie zum Getränk anfangs Milch, späterhin ein Gemisch von Wasser und Essig, das ihnen mehr zusagte, und nicht wieder ausgebrochen wurde. Gänzliche Wiederherstellung am folgenden Tage. — Ein Meerschweinchen, welches gleichzeitig von der Wurzel der Cikuta gefressen, starb bald darauf. Sämmtliche Hirngefäfse schienen wie mit Blut injicirt, und der Raum für dasselbe zu klein zu sein. Auch Chevallier*) führt mehrere Fälle von Vergiftungen durch Wasserschierling an.

Das dagegen einzuschlagende Heilverfahren beschränkt sich vorzüglich auf schleunige Anwendung von Brechmitteln, um das Gift zu entleeren, wobei das Erbrechen längere Zeit unterhalten werden mufs. Sind Symptome vorhanden, die auf den Uebergang des Giftes in den Darmkanal schliefsen lassen (wohin obenan die starke Unterleibsauftreibung gehört), so leisten abführende ölige Klystire, am zweckmäfsigsten aus Ricinusöl, gute Dienste. Nach hinlänglichen Ausleerungen gerbstoffige Abkochungen, Weinessig mit Wasser; gegen die Magendarmaffektion einhüllende, reizmindernde, schleimige und ölige Mittel; bei apoplektischen Zeichen rasche Blutentleerung, kalte Behandlung, ableitende Reizmittel; bei Zeichen von grofsem Torpor des Nervensystems flüchtige Reizmittel, Wein, Kampher.

(Sob.)

*) Diss. sur les cigues indigènes considerées comme poisons et comme médicament, Paris 1821, pag. 11.

Schierling.

[Gattungscharakter. Kelch undeutlich; Frucht eiförmig; Samenhüllen mit wellenförmigen, dann gekerbten Rippen; Samen gefurcht.]

Gefleckter Schierling. [*Conium maculatum* C. 5, O. 2, L. Abbild. Plenk, T. 183; Heine Bd. 1, T. 31; Plant. med. T. 282; G. und v. Schlecht, T. 12.]

Der gefleckte Schierling ist in Deutschland so wie in anderen Ländern Europa's sehr verbreitet; er wächst besonders auf öden Stellen, Schutthaufen, an Gräben und Wegen u. s. w. Seine Blüthezeit ist Juni bis August. Die Wurzel gleicht etwas der Petersilienwurzel, ist fleischig, weifs, spindelförmig, ungetheilt oder wenig getheilt, 8—10 Zoll lang mit wenigen Seitenfasern besetzt. Der Stengel wird 3—4 Fufs hoch, ist rund, ästig, hohl, platt, schwach gestreift, von lebhaft grüner Farbe und überall, besonders aber der untere Theil, mit einer grofsen Menge rother oder rothbrauner bis purpurfarbner Flecke bezeichnet. Die glatten, dicken, rinnenförmigen Blattstiele, ebenfalls häufig roth gefleckt, tragen die grofsen, langen, abwechselnden, etwas weichen, dunkelgrünen, glänzenden, zwei, drei, bis viermal gefiederten Blätter. Die Blättchen sind klein, lancettförmig, eingeschnitten gezähnt, glatt, spitzig, oben dunkelgrün, etwas glänzend, unten blafsgrün mit hervorstehenden Mittelrippen; die Wurzelblätter sind drei- bis vierfach gefiedert und gröfser als die Stengelblätter. Beide stehen abwechselnd und laufen nach der Spitze zu in ein einzelnes zugespitztes Blättchen aus. Die obersten Blätter stehen gewöhnlich gegenüber, sind zweifach gefiedert und häufig hängend, die weifsen, zahlreichen Blüthendolden kommen an den Spitzen der Zweige oder aus den Winkeln des Blattes hervor, sind einstrahlig und haben sowohl die allgemeinen als kleineren Dolden eine mehrblättrige, aus fünf oder drei kurzen zurückgeschlagenen ungleichen Blättchen bestehende Hülle. Der Kelch ist undeutlich, die Blumenkrone ist fünfblättrig, unregelmäfsig, weifs, die Blättchen herzförmig, an der Spitze eingebogen; die Antheren ragen über die Kronen hervor. Die kurze, fast kugelförmige Frucht besteht aus zwei dicht an einander liegenden, auf der einen Seite gewölbten, der Länge nach gestreiften und in die Quere gekerbte Samen. Das Kraut und die ganze Pflanze haben, wenn sie gerieben werden, besonders nach einem Regen, einen widerlichen betäubenden Geruch.

Der gefleckte Schierling hat nicht selten Veranlassung zu Vergiftungen gegeben durch Verwechslung mit geniefsbaren unschädlichen Pflanzen, wie der Petersilie (*Petroselinum sativum*), der Sellerie (*Apium graveolens*), dem Pastinak (*Pastinaca sativa*); er unterscheidet sich aber durch den gefleckten glatten Stengel, betäubenden Geruch, durch die lancettförmigen, eingeschnittenen, gezähnten, glatten Blätter und durch die längsgerippten und zugleich quergefurchten Samen so bedeutend, dafs bei einiger Aufmerksamkeit jede Verwechslung vermieden werden kann.

Die Hauptkennzeichen der erwähnten drei Pflanzen sind aufserdem noch folgende:

Die Petersilie hat grünlich gelbe Blumen, die Blumenblätter sind rundlich an der Spitze in ein Läppchen verschmälert. Die Frucht ist eiförmig mit zusammengezogener Naht; die Samenhülle mit einstriemigen in der Mitte erhabenen Furchen. Der Stengel ist tief gestreift, grün; die letzten Lappen der zusammengesetzten Blätter sind breit, eiförmig, stumpf, stachelspitzig. Die Hüllchen sind halb so lang als die Döldchen.

Die Sellerie hat zusammengesetzte Blätter, die Blättchen sind keilförmig, eingeschnitten und getheilt. Die Centraldolden sind wenig gestielt; die Döldchen haben keine Hüllchen. Kein Kelch; die Frucht ist fast kugelförmig mit sehr zusammengezogener Naht, platt; der Fruchthalter ist ungetheilt.

Der Pastinak. Die Blätter sind gefiedert; die Blättchen fast geöhrt, eingeschnitten, gesägt. Die Hüllchen fehlen; der Kelch besteht aus fünf sehr kleinen Zähnen, die Samenhülle ist flach mit ausgebreitetem Rande; die Seitenrippen vor dem Rande.

Der gefleckte Schierling enthält neben anderen näheren Bestandtheilen der Vegetabilien ein eigenthümliches giftiges Alkaloid, welches bereits früher Brandes, Trommsdorff und Andere abschieden, worüber Geiger*) eine ausführliche Arbeit lieferte und welches vor Kurzem O. Henry und Boutron-Charlard **) zu einer neuen Untersuchung veranlafste, um Deschamp's Einwurf, dafs dasselbe im Schierling nicht präexistire, zu widerlegen.

(Sim.)

*) Geiger's Magazin, Bd. XXXV, pag. 72 ff.
**) Journ. de Pharmac., Juin 1836, pag. 277 ff.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Fleckschierlings.

Auf die Sensibilität wirkt der Fleckschierling herabstimmend, depotenzirend und bietet hierin allerdings mit dem Opium, noch mehr mit dem Bilsenkraut eine Analogie dar, indem er, wie dieses, die Gefäfsthätigkeit bei mäfsiger Einverleibung nicht merklich in Anspruch nimmt, keine Wallung und Erhitzung — die unmittelbaren Folgen gesteigerter Gefäfsaktion — hervorruft, im Gegentheil die cirkulatorische und respiratorische Funktion, so wie überhaupt die gesammten irritablen Thätigkeiten mehr deprimirt, den aufgeregten Pulsschlag mindert, die krampfhaft gespannte Muskel- und Gefäfsfaser relaxirt, wefshalb er auch als beruhigendes, schmerz- und krampfstillendes Mittel mit Erfolg angewendet wird, zumal wenn diese abnorm erhöhte Empfindlichkeit und die anomalen krampfhaften Bewegungen von der Gangliensphäre und den Brustnerven ausgehen. Ganz vorzüglich bethätigt er die Funktion des drüsigen Apparates, steigert die resorbirende Thätigkeit, verflüssigt, und leistet daher auch bei Drüsenleiden die trefflichsten Dienste. In gröfseren Gaben einverleibt, treten neben den narkotischen auch die scharfen Eigenschaften des Mittels stark hervor. Es verursacht dann Trockenheit, Gefühl von Konstriktion und Brennen im Halse, nauseöse Zufälle, Brechneigung, wirkliches Vomiren und Purgiren, Magen- und Darmschmerzen, Auftreibung des Unterleibes, starke Diaphorese, dabei heftige Zuckungen, erysipelatöse Hautentzündung und bläuliche Flecke auf derselben (bisweilen einen dem Kupferausschlag der Säufer — *Gutta rosacea* — ähnlichen Ausschlag), welche Zufälle insgesammt von dem verletzenden Eingriff des Mittels in die vitalen Flächen des Nahrungskanals zeugen, während die auf Herabstimmung des Sensibilitäts- und Irritabilitätsprincips (und zwar durch ersteres auf das letztere) hindeutenden oder die narkotischen Wirkungen durch Umneblung des Hauptes und der sensoriellen Organe, Schwindel, Sommolenz, Gliederzittern in der sensitiven, und durch Pulsherabstimmung und Retardirung, durch die langsame Respiration in der irritablen Sphäre sich kundgeben. In den vergiftenden Gaben wird der Rückflufs des Blutes aus den Hirngefäfsen sehr erschwert, die respiratorische und cirkulatorische Funktion sinkt bedeutend, die Muskelthätigkeit wird paralysirt, es treten äufserst heftiges Gliederzittern ein mit Zukkungen wechselnd, endlich tetanische Erscheinungen; Bewufstsein, Empfindungs- und Bewegungsvermögen sind erloschen, und unter

der Stockung des Blutumlaufes und Lähmung aller animalischen Thätigkeiten erfolgt der Tod. — Nach den Versuchen von Orfila*) wirkt das Konium am schnellsten durch Infusion in die Blutader, und auch von einer Wunde aus vermag es tödtliche Folgen herbeizuführen. So starb ein Hund nach Applikation von 1 Drachme des Koniumextraktes auf eine Zellwunde nach 1½ Stunde, ein Anderer in Folge der Einspritzung von 28 Gran desselben Extrakts schon nach 2 Minuten. Er sah, dafs das Extrakt weit minder heftig als der Dicksaft wirkte. Hertwig**) spritzte einem rotzkranken Pferde ½ Drachme des trocknen Krautes in Infusionsform in die Jugularis und bemerkte davon fast augenblicklich Schwindel, Blässe der Nasen- und Mundschleimhaut, sehr beschwerliches Athmen, Muskelzittern und sehr kleinen Puls. Von einer doppelten Menge desselben Aufgusses erfolgte bei einem sehr muntern Pferde ganz dieselbe Wirkung, jedoch mit solcher Heftigkeit, dafs das Thier nach kaum 8 Minuten starb. In einem Falle, wo 1 Drachme des wäfsrigen Extrakts eingespritzt wurde, taumelte das Pferd, stürzte nieder und lag in einem paralysirten Zustande. Bei der Sektion findet man die Hirngefäfse von einem ungemein flüssigen Blute strotzend. Auch alles andere Blut ist in diesem Zustande. Diese fluidisirende Wirkung des Fleckschierlings zeigt sich nach Coindet***) auch dann, wenn eine kleine Quantität des Aufgusses zu frisch gelassenem Blute gethan wurde, indem letzteres dadurch nicht gerann, und dies ist auch die Ursache warum dasselbe, wie Wepfer†) anführt, oftmals aus den äufseren Kavitäten hervordringt; die wenig knisternden Lungen sind bläulich gefleckt, die Magendarmschleimhaut entzündlich afficirt, die venösen Unterleibsorgane, zumal die Leber, mit einem ähnlichen flüssigen Blute stark angefüllt, die Gallenblase von auffallend gedunkelter Galle turgescirend.

Die Behandlung ist ganz wie bei Wasserschierling.

(Sob.)

Koniin.

Das Koniin ist bei gewöhnlicher Temperatur eine tropfbare, farblose oder gelbliche, ölartige, beim Erwärmen sich trübende Flüs-

---

*) Toxicol. géner., Bd. 2, pag. 311.

**) A. a. O., pag. 591.

***) Christison, Abhandlung über die Gifte, pag. 663.

†) A. a. O.

sigkeit, leichter als Wasser, von sehr durchdringendem, widerlichem, eigenthümlichem Schierlings-, Tabaks- und mäuseähnlichem Geruche und einem höchst scharfen, widerlichen, tabakähnlichen Geschmack. In Wasser löst es sich wenig, leichter in kaltem als in heifsem, löst aber selbst etwas Wasser auf; in Aether und Alkohol ist es leicht löslich. Ohne Wasser zeigt es keine Reaktion auf geröthetes Lackmuspapier, wasserhaltig bläut es dasselbe stark und anhaltend. Mit Jod verbindet sich das Koniin zu einer erst blutrothen dann schwarzen Masse. Es sättigt die Säuren und giebt mit denselben zum Theil schön krystallisirende Salze. Die wäfsrigen Lösungen der Koniinsalze geben mit reinem Gerbstoff einen käseartigen sehr voluminösen, in Alkohol löslichen Niederschlag. Die alkoholische Koniinlösung giebt mit Jodsäure einen weifsen Niederschlag.

Das Koniin wirkt sehr giftig, erregt Konvulsionen und Starrkrampf und tödtet in geringen Dosen (Geiger). Weder das Koniin noch seine Salze bewirken, in das Auge gestrichen, Erweiterung der Pupille. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Koniin.

Aus der höchst wichtigen Untersuchung Christison's*) in Bezug auf die Wirkung des Koniin, ergeben sich folgende Resultate: 1. Das Koniin ist aller Wahrscheinlichkeit nach für Thiere aller Klassen ein schnell tödtendes Gift. 2. Es wirkt auf jedem Applikationswege, durch welchen die Absorption schnell weiter verbreitet wird. 3. Oertlich angewandt erzeugt es eine mehr oder minder beträchtliche Reizung; in das Auge oder Bauchfell gebracht, verursacht es Röthe oder Gefäfsinjektion, und in allen Theilen, mit denen es in einen unmittelbaren Kontakt geräth, ruft es schmerzhafte Empfindungen hervor. 4. Die bald folgende entfernte Wirkung charakterisirt sich hauptsächlich durch eine rasch zunehmende Muskellähmung, welche zuerst die Organe der freiwilligen Bewegung ergreift, darauf die Respirationsmuskeln der Brust und des Unterleibes, später auf das Zwerchfell übergeht und so unter asphyktischen Erscheinungen den Tod herbeiführt. Die Muskularkontraktilität der direkt vom Koniin getroffenen Gebilde wird geschwächt und gänzlich aufgehoben; jedoch bleibt bei der entfernten (Allgemein-) Wirkung

*) Annalen der Pharmacie, Bd. 19, pag. 58; Geiger's Versuche im Magazin für Pharmac., Bd. 24, pag. 138.



des Giftes das Zusammenziehungsvermögen der Muskeln unversehrt, und noch lange nach dem Tode zeigen dieselben auf angebrachte Reize oder bei der galvanischen Einwirkung diese Fähigkeit. Das Herz wird (Geiger's Beobachtung entgegengesetzt) gar nicht in seiner Thätigkeit gehemmt; es pulsirt noch mit grofser Energie, wenn die Respiration, das Bewegungs- und Empfindungsvermögen schon längst aufgehört haben; nach dem Tode enthält es schwarzes Blut in den linken Höhlen. Die äufseren Sinne und die Willenskraft werden lange erhalten. 5. Das Koniin afficirt vorzugsweise das Spinalsystem, und bildet den Gegensatz zur Brechnufs und dem Strychnin; während nämlich dieses durch heftige Reizung des Rückenmarks tetanische Muskelkrämpfe hervorruft und den Tod durch den allgemeinen Brustkrampf — also durch Erstickung — herbeiführt, erschöpft das Koniin die Thätigkeit des Medullarsystems und verursacht defshalb allgemeine Muskellähmung, welcher Asphyxie aus Erschlaffung folgt. 6. Es gehört zu den am schnellsten wirkenden Giften; 1 Tropfen in die Augen eines Kaninchen gebracht, tödtete dasselbe in 9 Minuten; 3 Tropfen einer Katze auf demselben Wege einverleibt, in $1\frac{1}{2}$ Minute, und 5 Tropfen in den Schlund eines kleinen Hundes gebracht, fingen nach 30 Sekunden an zu wirken*), und nach abermals 30 Sekunden verschied das Thier. In den Blutstrom durch Veneneinspritzung übergeleitet, tödtet es dermafsen schnell, dafs der Ausdruck „blitzähnlich" hier keine Metapher sei; 2 Gran salzsaures Koniin**) wurden in die Hüftader eines jungen Hundes gebracht, doch während der Beobachter den Blick von dem Thiere nach der Sekundenuhr gleiten liefs, hatte dieses schon aufgehört zu sein, so dafs nach 2 oder höchstens 3 Sekunden die äufsere Lebensthätigkeit ohne alle warnende Vorzeichen erlosch. Der schlagendste Beweis, dafs dieser rasch erfolgende Tod nicht durch plötzliche Herzlähmung herbeigeführt wurde, ergiebt sich aus nachstehendem Versuche: nachdem bei einem Hunde, der mit 6 Tropfen salzsaures Koniin von einer Wunde aus vergiftet worden, die Respiration nach 17 Minuten bereits cessirt hatte, und der 2 Minuten päter sein Leben unzweifelhaft beendigt haben würde, begann man die künstliche Luftinsufflation in die Lungen und hielt damit in kleinen

*) Mithin doch immer erst innerhalb der Zeit des vollendeten Blutumlaufes.

**) Christison fand im Widerspruche mit Geiger's Beobachtung, dafs die giftige Wirkung des Koniin durch die Verbindung mit Säuren bedeutend vermehrt wird.

Zwischenräumen 35 Minuten an. Während dieser ganzen Zeit nun schlug das Herz mit seiner ganzen Stärke, ausgenommen wenn das Lufteinblasen unterbrochen wurde, und das Thier blieb in einem Zustande von Lähmung und Schlaffheit, welcher nur durch leichte Muskelzuckungen unterbrochen wurde. — Es ergiebt sich aus diesem interessanten Versuche zugleich, dafs bei nicht allzu grofser Gabe des Giftesdie Wiederbelebung durch künstliche Unterhaltung des Athmungsgeschäfts, so lange bis der Giftstoff seine Wirkung verloren hat, möglich zu machen ist (wie dies z. B. auch beim Opium der Fall ist). 7. Die Frage, auf welchem Wege das Koniin seine Wirkung auf das Rückenmark entfalte, ob es nämlich in Substanz durch das Blut zu diesem Organe geführt oder durch Weiterverbreitung längs der Nerven des Einverleibungsorgans, also auf dem Wege der Nervensympathie, könne nicht präcis entschieden werden, wiewohl es ohne allen Zweifel sei, dafs mit der Wirkung dieses Alkaloids Absorption in gewissem Zusammenhange stehe (wefshalb es auch zu den durch Absorption wirkenden Giften gehöre), indem seine Wirkung der Absorptionsthätigkeit desjenigen Gewebes proportional zu sein scheine, mit welchem es in Berührung gebracht werde; gelänge es, dasselbe nach dem Tode im Blute nachzuweisen, so würde diese Annahme sich ganz bestätigt finden; in einem Falle, wo salzsaures Koniin in den Magen gebracht und durch Unterbindung des Oesophagus dort versichert worden, sei zwar sein Geruch nach dem Tode in der ganzen Höhle des Unterleibes bemerkbar gewesen, allein andererseits habe man in einem Falle, wo der Tod durch Einträufeln des gedachten Salzes in's Auge erfolgt war, im Herzblute nicht den geringsten Geruch auffinden können. Es stehe aber auch die ungemein reifsende Schnelligkeit dieser Giftwirkung, wenn das Mittel in die Adern gebracht worden, der Annahme entgegen, dafs das Koniin in Substanz durch das Blut nach dem Rückenmark geführt werde; es bleibe vielmehr nichts anderes übrig, als die Interpretation, dafs das Koniin durch sein Eintreten ins Blut wirke, und so dann an den inneren Membranen der Blutgefäfse einen eigenthümlichen nervösen (?) Einflufs äufsere, welcher augenblicklich auf sympathetische Weise längs der Nerven den entfernten Organen mitgetheilt werde*). (Soh.)

---

*) Gegen diesen etwas mystischen nervösen Einflufs auf die innere Gefäfshaut ist hauptsächlich einzuwenden: 1. dafs diese Membran nach Sömme-

Wir wollen hier noch einige Pflanzen folgen lassen, die verwandt mit dem gefleckten Schierling ebenfalls durch Verwechslung mit den oben angeführten Küchengewächsen Veranlassung zu Vergiftungen gegeben oder der Gesundheit nachtheilige Eigenschaften gezeigt haben.

Röhrenförmige Rebendolde. [*Oenanthe fistulosa.* C. 5, O. 2, L. Abbild. Brandt und Ratzeburg Giftpfl., T. 36.]

Die röhrenförmige Rebendolde ist fast durch ganz Europa an sumpfigen und feuchten Orten zu finden. Die Wurzel besteht aus ausgebreiteten Zaserbündeln und dazwischen liegenden Knollen. Der Stengel wird 1—2 Fuſs hoch, ist röhrig gestreift und wenig ästig. Die Wurzelblätter sind dreifach gefiedert; die Stammblätter gefiedert mit linienförmigen ganzen oder dreitheiligen Blättchen. Blüthenstand doldenartig. Die allgemeine Dolde drei, selten mehrstrahlig ohne Hülle, die besonderen Döldchen vielblumig kurz gestielt, Blumenkrone fünfblättrig weiſs; Scheibenkronen zwittrig, Randkronen gewöhnlich gröſser als diese und männliche; Frucht kreiselförmig mit den stehen bleibenden Griffeln gekrönt.

In Süddeutschland kommt noch die eppichblättrige Rebendolde (*O. crocata*) vor, die sehr giftige Eigenschaften haben soll. Der Stengel ist rund, röhrig, rothgelb; die Blätter sind sehr zusammengesetzt; alle Blättchen keilförmig gekerbt, eingeschnitten. Hülle fehlt; die Früchte sind cylindrisch und vielgestreift.

Gartengleiſse. [*Aethusa Cynapium* Hundspetersilie C. 5, O. 2, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 35; Plenk, T. 202.]

Die Gartengleiſse wächst in Deutschland und anderen europäischen Ländern sehr häufig in Gärten und auf Aeckern, besonders mit Gemüse und vorzüglich mit der Petersilie, mit der sie viel Aehnlichkeit hat. Die Wurzel ist lang, spindelförmig, auſsen gelb, innen weiſs, ästig und mit Wurzelfasern besetzt. Der Stengel ist walzenrund, glatt, hohl, blaugrau gefärbt und wird 3 bis 4 Fuſs hoch. Die Blätter stehen wechselnd, sind zwei- und dreifach gefiedert; die dunkelgrünen Blättchen sind spitz, eingeschnitten gezähnt, auf der unteren Seite glänzend. Die allgemeine Dolde ist ausgebreitet, vielstrahlig und ohne Hülle, die Döldchen sind vielblumig, mit einer aus drei langen linienförmigen, herabgeneigten, nach einer Seite gerichteten Hülle versehen. Die weiſsen Blumenblätter sind ungleich, verkehrt herzförmig, an der Spitze eingebogen. Die Frucht besteht aus zwei dicht aneinander liegenden, halbkugelförmigen scharf fünf gerippten Samen.

---

ring (Vom Baue des menschlichen Körpers, Frankfurt a. M. 1801, Bd, 4, pag. 69) gar keine Nerven besitzt; 2. daſs nach Versuchen von Barry und Bouillaud eine Vergiftung durch das am schnellsten wirkende Gift — die Cyanwasserstoffsäure — nicht erfolgte, sobald die Absorption derselben durch Applikation von Schröpfköpfen auf die vergiftete Wunde verhindert wurde, und 3. daſs nach dem von Herr bestätigten Experimente Fodera's Vergiftung entstand, wenn auch beide Enden eines dem Gifte ausgesetzten Arterienstückes unterbunden worden (confer. pag. 40). Was sollte nun, so fragen wir, in dem ersten Falle wohl die Nerven abgehalten haben, den „nervösen Eindruck“ sogleich, und wie man sich ausdrückt, mit Blitzschnelle nach dem Centrum des Nervensystems fortzuleiten, und wie konnte im letztern Falle Vergiftung stattfinden, da doch die Nerven mit unterbunden waren? . . . Sobernheim.

Wilder Kälberkropf [*Chaerophyllum sylvestre* auch *Cerefolium sylvestre* C. 5, O. 2, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 33; Plant. med., T. 209.]

Der wilde Kälberkropf wächst in Wäldern, Gärten und an Zäunen fast durch ganz Deutschland. Die Wurzel ist glatt, dick, lang, weifs, rübenförmig. Der Stengel ist glatt und gefurcht, unten etwas scharf anzufühlen. Die Blätter sind dreifach gefiedert, graugrün; die Blättchen lancettförmig, scharf zugespitzt, bisweilen in Querstücke zertheilt. Die Blumen sind weifs; die Frucht ist nicht gerippt, und mit einem vierfurchigen Ansatz, viermal kleiner als die Frucht, versehen.

Knolliger Kälberkropf. [*Chaerophyllum bulbosum* C. 5, O. 2, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 32.]

Der knollige Kälberkropf wächst in schattigen Waldungen, auf grasigen Stellen und an Hecken durch ganz Deutschland. Die Wurzel ist kurz, birnförmig, dick. Der Stengel ist hohl, gegliedert, gelbroth und braunroth gefleckt, an den zwei oder drei unteren Gliedern borstig behaart, oben glatt; die Knoten sind angeschwollen. Die Blattstiele sind haarig und entspringen aus langen gestreiften mit einem häutigen Rande versehenen Scheiden. Die Blätter sind dreifach gefiedert, sattgrün, glänzend, an den Rippen rauh, die letzten Lappen sind linienförmig. Der Blüthenstand eine Dolde; die Samen sind nach oben zu dünner, länglich, glatt und gestreift.

Berauschender Kälberkropf. [*Chaerophyllum temolum* C. 5, O. 2, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 34.]

Der berauschende Kälberkropf wächst auf Aeckern an Wegen und Zäunen durch ganz Deutschland. Der Stengel ist braun, rauh und gefleckt; die Blätter sind doppeltgefiedert, zusammengesetzt und rauh; die letzten Lappen eiförmig stumpf mit einer kleinen Spitze. Der Blüthenstand eine Dolde; die Hüllchen der besonderen Dolden sind eiförmig gefranzt, der Griffel kürzer als der Fufs.

Breitblättriger Wassermerk. [*Sium latifolium* C. 5, O. 2, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 39, Plenk, T. 190.]

Der breitblättrige Wassermerk wächst an sumpfigen, feuchten Orten in der Nähe vom Wasser oder im Wasser. Der ästige, kahle, röhrige, streifige Stengel trägt die grofsen oft untergetauchten doppeltgefiederten Wurzelblätter und die einfach gefiederten kleineren Stengelblätter. Die Blättchen sind eiförmig bis lancettförmig und gesägt. Der Blüthenstand doldenförmig; Blüthe weifs. Die allgemeine Hülle besteht aus vielen lancettlinienförmigen zurückgeschlagenen Blättchen, die besonderen Hüllenblättchen sind ei-lancettförmig und zurückgeschlagen. Die Frucht besteht aus zwei halbkugelförmigen, starkgerippten dicht aneinander liegenden Samen.

Schmalblättriger Wassermerk. [*Sium angustifolium* L. *Berula angustifolia Roch.* C. 5, O. 2, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 40, Plenk, T. 191.]

Diese Pflanze liebt gleichfalls den feuchten Boden und wächst zum Theil im Wasser. Der runde, feingestreifte, ästige Stengel ist aufrecht hin und her gebo-

gen 1—2 Fufs hoch. Die Blätter sind glatt und einfach gefiedert; Wurzelblätter fast 1 Fufs lang, mit etwa funfzehn eirunden, ungleich gesägten sitzenden Blättchen. Die Stengelblätter sind 2—6 Zoll lang, nach der Spitze des Stengels hin immer kleiner werdend. Die Blättchen sind sitzend ei-lancettförmig. Blüthenstand doldenförmig; die Blumen weifs. Die allgemeine Dolde mit einer aus fiederspaltigen Blättchen bestehenden Hülle versehen. Die Hüllchen der besonderen Dolden sind einfach ei-lancettförmig. (Sim.)

In ihrer Wirkung schliefst sich die giftige Rebendolde (*Oenanthe crocata*) dem Wasserschierlinge an; wie bei jenem sind auch hier die irritirenden und narkotischen Eigenschaften kombinirt und treten bei intensiverem Einwirkungsgrade in den Erscheinungen einer starken Reizung der gastrischen Organe und der nervösen Affektion hervor, welche letztere meist überwiegt, und vorzüglich in Stupor der Geistesthätigkeiten, Schwindel und Konvulsionen, bisweilen auch in komatöser Schlafsucht besteht. In neuerer Zeit haben Cormenais und Pihan-Dufeillan*) toxikologische Untersuchungen mit dieser Pflanze angestellt und die giftigen Eigenschaften derselben vorzugsweise einem harzigen Stoffe zugeschrieben. Zu 6 Decigrammen einem kleinen erwachsenen Hunde in Schleim oder Eigelb beigebracht, erregte die Wurzel Traurigkeit, Mattigkeit, Konvulsionen, Erbrechen und sehr übel riechende, flüssige Kothausleerungen; dieselben Symptome, mit Ausschlufs der beiden letzterwähnten, wurden bei einem Kaninchen, welches 5 Decigramme erhielt, beobachtet. Die Thiere genasen jedoch wieder. Vergiftungen durch *Oenanthe crocata* sind häufig vorgekommen, und oftmals tödtlich abgelaufen. So gedenkt neuerdings Houlston**) eines Falles, wo ein 9jähriger Knabe, welcher die Wurzel der giftigen Rebendolde aus Unkenntnifs für Erdnüsse (*Arachis hypogaea*) genossen hatte, innerhalb 4 Stunden starb, wiewohl bereits ein Theil des Giftes durch Brechmittel ausgeleert worden war. Mehrere andere Fälle haben Orfila***) Ray und Howell†) gesammelt. Die Hauptsymptome bestanden in äufserst heftigen Konvulsionen, Schwindel, Koma und den Zufällen von Reizung des Nahrungskanals.

Aehnlich sind die Wirkungen und Vergiftungssymptome, welche *Oenanthe fistulosa* und *Aethusa cynapium* hervorbringen. Meist geschahen die Toxikationen mittelst der letzteren Pflanze aus Verwechslung mit der Petersilien- und Selleriewurzel, wie diefs in 2 Fällen stattfand, wo dieselbe unter einem Salat genossen wurde. Uebelkeit, Erbrechen, Schlund- und Magenbrennen, schmerzhafte Eingenommenheit des Hauptes, Dysphagie, Erstarrung und Gefühllosigkeit der Extremitäten waren die hervorstechenden Symptome††). Neuerdings beobachtete Wittcke†††) eine ähnliche Vergiftung bei 6 Personen, in Folge des Genusses der für Selleriewurzel gehaltenen Wurzel von *Aethusa cynapium*. Eine Person davon (der Mann) starb, die anderen 5 (die Mutter und 4 Kinder) genasen durch Brechmittel. (Sob.)

---

*) Journal de Chimie médic. 1830, Aout. pag. 459.
**) London Medical Journal, T. 2, pag. 40.
***) Toxicol. génér. T. 2, pag. 206.
†) Philosophic. Transact. T. 20 und 44.
††) Christison, a. a. O, pag. 869.
†††) Rust's Magaz., Bd. 31, pag. 373.

Ranunculaceen.

[**Familiencharakter.** Blätter an der Basis scheidenartig. Kelch einblättrig. Blume vielblättrig. Staubfäden viele, selten fünf. Früchtchen entweder kapselförmig, vielsamig, oder einsamig, nicht aufspringend.]

Sturmhaube.

[*Aconitum.* **Gattungscharakter.** Kelch blumenartig, fünfblättrig; das obere Blatt gewölbt oder umgekehrt röhrenförmig (Haube). Blume aus zwei gespornten umgekehrten Blättern. Früchtchen vielsamig.

Störkische Sturmhaube. [*Aconitum Stoerkeanum Reich. synon. A. neamontanum Wild.* C. 13, O. 3, L. Abbild. Heine, Bd. 12, T. 14.]

Diese Pflanze, die auch als officinell in den Apotheken vorräthig gehalten wird, wächst in hochliegenden Wäldern und Wiesen der Schweiz, auch auf gebirgigen Waldhöhen Deutschlands; in den Gärten wird sie als Zierpflanze gezogen. Die Wurzel ist rübenförmig, einige Zoll lang, und sendet viele Seitenfasern aus; der aufrechte, runde, gänsekieldicke Stengel wird 3—4 Fuſs hoch oder etwas höher. Die Blätter sind glänzend dunkelgrün, auf der unteren Seite heller, mit Nerven versehen, im Umkreise rundlich, herzförmig. Die unteren sind fünfstückig zusammengesetzt, das Mittelstück ist lancettförmig, deutlich aber kurz gestielt; die mittleren Blattstücke haben im Umkreise eine rhombische Form, sind zu drei wiederholt eingeschnitten und geschlitzt. Die oberen Blätter sind drei- bis fünftheilig. Die Blumen stehen in einer längern oder kürzern Blüthentraube, sie sind dunkelblau, bei einer nicht seltenen Variation weiſs. Der Helm ist aufliegend, sechs bis acht Linien hoch, oberhalb ein wenig einwärts gebogen; die Staubfäden sind haarig. Die Früchte bestehen aus drei eiförmigen Kapseln mit kleinen schwarzen Samen. Die in Gärten gezogenen Pflanzen haben nicht den hohen Grad giftiger Wirkungen als die wild wachsenden.

Auſser dieser störkischen Sturmhaube kommen noch andere sehr verwandte Arten in Deutschland vor, deren Beschreibung in aller Kürze folgt:

Koellische Sturmhaube [*A. Koelleanum Reich. syn. A. Napellus Koelle.* Abbild. Heine, Bd. 12, T. 12 und 13.]

Sie wächst auf waldigen Bergen der Schweiz und Deutschlands, wird auch als Zierpflanze in Gärten gebaut. Die Wurzel ist rübenförmig, der Stengel 3—5 Fuſs hoch, die Blätter sind drei- bis siebengetheilt dunkelgrün; die Abschnitte linienförmig erweitert, vieltheilig, die Lappen lancett-linienförmig, die

Haube ist aufliegend mit ziemlich hoher Stirn, der Sporn stumpf, die Staubfäden glatt. Blume blau, die jüngeren Früchte niedergebogen.

Scharfe Sturmhaube. [*A. Cammarum.* Abbild. Heine, Bd. 12, T. 16.]

Diese Pflanze wächst ebenfalls in Deutschland und der Schweiz auf Bergen. Die Blätter sind drei bis fünf getheilt; die Abschnitte lancettförmig, ausgebreitet linienförmig, Lappen lancettförmig; Haube sehr hoch, grade; Blumenblätter aufrecht; Sporn lang; Früchte immer aufrecht.

Wolftödtende Sturmhaube. [*A. Lycoctonum*; Gelber Sturmhut. Abbild. Brand und Ratzeburg, Giftpfl., T. 38; Mann, Giftpfl. Bd. 1, T. 16.]

Der gelbe Sturmhut kommt auf Bergen des südlichen Europa's, auch in Schweden und Norwegen vor, und wird in Gärten als Zierpflanze gebaut. Die Blätter sind handförmig, Lappen dreispaltig gesägt; Haube thurmförmig mit cylindrischem Boden, langem Schnabel. Sporn an der Basis ringförmig. Blumen gelb, sehr selten blau.

Alle angeführte Aconitumarten sind sehr giftig und enthalten ein scharf narkotisches Prinzip. Geiger und Hesse*) haben eine Reihe von toxicologischen Versuchen mit dem Extrakt von *Aconitum Napellus* und *A. Stoerkeanum* angestellt. Später ist es Hesse**) gelungen, aus den getrockneten Blättern des *Aconitum Napellus* ein Alkaloid, Aconitin darzustellen.

Akonitin.

Dasselbe stellt eine weifse, körnige, durchsichtige, luftbeständige, nicht krystallinische Masse dar, die geruchlos ist, bitter, und im unreinen Zustande kratzend schmeckt. Durch öfteres Binden an Säuren und Zerlegen des Salzes kann man die Schärfe fast ganz entfernen. Es ist leicht schmelzbar, nicht flüchtig; in Wasser schwer, in Alkohol leicht, ebenfalls in Aether löslich. Die Lösungen reagiren alkalisch. Die wäfsrige Lösung wird von Jodtinktur mit Kermesfarbe verdickt; von Gallapfeltinktur weifs, von Goldlösung gelblich weifs, von Platinlösung nicht gefällt. Von Salpetersäure wird es nicht, von Schwefelsäure in der Lösung gelblich, dann schmutzig amaranthroth gefärbt. Mit Säuren bildet es unkrystallisirbare Salze. Es wirkt äufserst giftig.

(Sim.)

---

*) Annalen der Pharmacie Bd. IV. pag. 66.

**) Annalen der Pharmacie Bd. VII. pag. 269 ff.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Akonits.

Die irritirende und narkotische Eigenschaft tritt auch bei diesem Mittel und zwar erstere sehr prävalirend hervor. In kleineren Gaben afficirt es nach Art der Akrien vorzüglich die Haut und die harnbereitenden Organe, indem es unter heftigem Jucken und Ausbruch kleiner Bläschen eine reichhaltige Diaphorese und eine quantitativ vermehrte und qualitativ veränderte Abscheidung eines stark gesättigten, sehr tingirten Harns zu Wege bringt. Schon beim Kauen der Blätter macht sich diese stark reizende Wirkung bemerkbar, und Christison*) empfand vom Kauen eines einzigen Samenkornes ein heftiges Stechen und Betäubung der Lippen. Auch äufserlich auf die Haut angewandt, erzeugt es bisweilen erysipelatöse Entzündung und kleine Bläschen**). Bei intensiverem Grade der Einwirkung manifestiren sich neben den Erscheinungen der heftigsten Reizung auch die der narkotischen Affektion des Nervenlebens. Die hierher gehörigen Symptome sind: stechende, prickelnde Empfindung der Zunge, die bald lähmungsartig erstarrt, Gefühl von Trockenheit und Wundsein der Schlundorgane, Vomituration, schmerzhafte Auftreibung in der epigastrischen Gegend mit einem eigenthümlichen, gegen den Schlund hinaufsteigenden Kältegefühl im Magen, kolikartige Darmschmerzen, Entleerungen nach oben und unten, kleiner, unrhythmischer, meist abnorm beschleunigter Aderschlag, kurz abgebrochne Respiration, Beängstigung in der Präkordialgegend, und nach einiger Zeit unter mehr und mehr sinkendem anomalen Herz- und Pulsschlag, Eingenommenheit des Hauptes, allgemeine Apathie, schmerzhafte Empfindungen in den Gliedern, welche Zufälle unter Eruption eines reichhaltigen Schweifses und Abscheidung einer eben so kopiösen Harnfeuchtigkeit, mit Zurücklassung von deutlichen Zeichen des verletzten Digestionsgeschäftes, verschwinden. Bei noch stärkerer Einwirkung (in absolut zu grofsen Gaben) wird der Kopf rauschartig umnebelt, das Gesicht stark aufgetrieben, geschwollen, dunkelgeröthet, die Jugularvenen treten hervor, die Pupille erweitert sich und ist gegen den Lichtreiz unempfindlich, meist ganz starr, die Sinne werden getrübt, es stellen sich Schwindel, Betäubung, Sopor und Wahnsinn ein, die Respiration wird sehr mühsam, die der Willkühr unterworfenen

*) Abhandlung über die Gifte, pag. 871.
**) Gmelin's Pflanzengifte.

Muskeln erstarren lähmungsartig und werden zwischendurch von Konvulsionen ergriffen, die Gliedmaſsen erkalten und unter diesen Zufällen erfolgte der Tod. — Nach Orfila's Versuchen*) bewirkte das Extrakt (aus dem trocknen Kraute), auf's Zellgewebe gebracht, nach Art der Schärfen eine weit verbreitete Entzündung, wogegen der Dicksaft auf dieselbe Weise einverleibt einen Hund binnen 3 Stunden tödtete; 36 Gran in eine Vene injicirt, hatten diese Wirkung schon nach 4 Minuten. — Die Toxikationserscheinungen waren im Allgemeinen: Schwindel, Pupillenerweiterung, Magenschmerz, Erbrechen, Gliedersteifigkeit. Vergiftungsfälle durch Akonit sind nicht selten vorgekommen. Schon den Alten war dasselbe als schreckliches Gift bekannt, wie viele Stellen, namentlich die Erzählungen Ovid's**), beweisen. Pallas***) führt 5 Fälle von Akonit-Vergiftung (mittelst der Wurzel) an, von denen 3 tödtlich endigten. Die dabei hervortretenden Symptome zeugten vorzüglich von der irritirenden Wirkung des Mittels und lieſsen auf stattfindende gastro-enteritische Affektion schlieſsen (Brennen und Kratzen im Halse, Brechen, Purgiren, heftige Gastro- und Enterodynie, schmerzhafte Unterleibsauftreibung). In einem andern nicht tödtlich verlaufenen Falle klagte Patient zuerst über ein auſserordentliches Jucken und Prickeln, welches zuerst von den Kinnbacken ausging, nachher über den ganzen Körper sich verbreitete; die Muskeln wurden konvulsivisch bewegt, die Augen starr; es stellte sich Trismus ein, der Puls und die Respiration wurden selten und immer schwächer†) Andere lethal endende Fälle führt Murray an††).

Die Behandlung ist ganz wie bei Konium. Bei der Sektion findet man die Hirngefäſse und die Lungen stark turgescirend, den Magen und Darmkanal mehr oder weniger entzündlich ergriffen. — Sämmtliche Akonitarten (siehe Physiographie) wirken giftig; nach Fr. Hoffmann soll das *Aconitum Anthora* vorzugsweise gastro-enteritische Zufälle herbeiführen.

*) Toxicol. génér., T. 2, pag. 211.

**) Metamorphosen, Buch 7, Vers 452.

***) Geschichte der Pflanzengifte, pag. 713.

†) Philosophic. Transact. T. 101, pag. 183.

††) Apparatus medicaminum.

Wirkung des Akonitin.

Versuche mit diesem Alkaloid hat Turnbull*) an Menschen angestellt. Endermatisch und in Salbenform angewandt, bewirkte es ähnliche Zufälle wie das Veratrin (siehe Veratrum), jedoch mit der Modifikation, dafs auf die Empfindung von Hitze und Jucken ein Gefühl von Erstarrung und Kontraktion folgte, welches dem Kranken so vorkam, als ob eine schwere Last auf ihm läge, oder als zöge sich die Haut in Folge einer starken unwillkührlichen Kontraktion der darunter liegenden Muskeln zusammen; dieses Gefühl währte 2, 3 bis 12 und mehrere Stunden, je nach der Menge des eingeriebenen Akonitins. Im Uebrigen stimmten die Wirkungen desselben mit dem Akonit im Wesentlichen überein, nur waren sie viel intensiver und stellten sich ziemlich rasch ein. (Sob.)

Rittersporn.

[*Delphinium*. Gattungscharakter: Kelch abfallend unregelmäfsig, das obere Blatt in einen äufsern Sporn verlängert. Vier Blumenblätter, selten verwachsen; die beiden oberen in einen inneren Sporn verlängert, Früchtchen vielsamig, selten eins.]

Läusekraut-Rittersporn. [*Delphinium Staphisagria* C. 13, O. 3, L. Abbild. Plenk, T. 434; Plant. med., T. 394.]

Dieser scharfe Rittersporn wächst im südlichen Europa besonders im südlichen Italien und auf der Insel Candia. Der Stengel wird 1—2 Fufs hoch, ist walzenförmig, purpurgrünlich, und, so wie die Blattstiele zottig, weichhaarig; die Blätter sind grofs, handförmig, fünf- bis neunspaltig; die Lappen eingeschnitten gesägt. Der Blüthenstand ist eine schlaffe, lange Traube; die Blüthenstiele sind halb so lang als die blauen Blüthen. Der Sporn ist kurz; die Kapsel bauchig.

Die Samen (*Sem. Staphisagriae*, Stephanskörner, Läusekörner), von der Gröfse einer kleinen Erbse, sind unregelmäfsig dreiseitig, gekrümmt, braun, mit Vertiefungen und netzförmig erhabenen Linien, von schwachem aber unangenehmem Geruch, und höchst bitterem, ekelhaftem, hintennach brennend scharfem Geschmack. Unter der braunen Samenhaut ist ein gelblich bräunlicher sehr fetter Kern befindlich. Brandes, Lassaigne und

*) On the medical properties of the natural order Ranunculaceae, and more particularly on the usues of Sabadilla-seeds, Delphinium Staphisagria and Aconitum Napellaus, and their alcaloids Veratria, Sabadilline, Delphinia and Aconitine, London 1835.

Feneulle entdeckten gleichzeitig in den Stephanskörnern ein bitteres Prinzip, welches sie Delphinin nannten; O. Henry und Cuerbe*) haben es im reinen Zustande dargestellt. Aufserdem weist Cuerbe im *Delphin. Staphisagria* noch einen eigenthümlichen Stoff, das *Staphisagrin* nach.

Delphinin.

Die Eigenschaften des reinen Delphinin nach Cuerbe sind folgende: Es ist schwach bernsteingelb gefärbt, durch Zertheilung fast weifs werdend, unkrystallisirbar, von nachträglich scharfem, im Schlunde haftendem, lange anhaltendem Geschmack; bei + 120° schmilzt es wie Wachs und zersetzt sich bei höherer Temperatur. In Wasser ist es fast unlöslich, löslich aber in Aether und noch besser in Alkohol. Die alkoholische Lösung bläut geröthetes Lackmuspapier (Henry). In verdünnten Säuren löst es sich ohne Veränderung, und wird von concentrirter Schwefelsäure erst unter Röthung und späterer Verkohlung zersetzt. Nach Henry sättigt es Säuren, jedoch ohne krystallisirbare Salze zu bilden. Cuerbe fand, dafs dieses Delphinin noch ein Gemenge zweier Körper sei, und dafs Aether daraus das eigentliche Delphinin auszieht, und einen anderen Stoff, Staphisain genannt, zurück läfst. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Rittersporns.

Das giftige Prinzip in dem Rittersporn ist in den Samen (auch als Stephanskörner bezeichnet) enthalten und an ein Alkaloid, das Delphinin, gebunden. Sechs Gran desselben in Essig aufgelöst, tödteten einen Hund binnen 40 Minuten unter heftigem Würgen (der Schlund war unterbunden), grofser Unruhe, Schwindel, Verlust der Bewegungsfähigkeit und Konvulsionen; bei der Sektion fand man die Magenschleimhaut entzündlich geröthet; 2 Drachmen des zerquetschten Samens auf eine Wunde gebracht, bewirkten den Tod in 48 und 1 Unze derselben innerlich einverleibt in 24 Stunden; eine stark verbreitete topische Entzündung und dunkle Röthung des Magens waren hier die Resultate der Sektion. Bei zu starker Einwirkung erregt es gastro-enteritische Zufälle. In der Medizin braucht man die Sa-

*) Annal. de Chim. et de Physik. Bd. XII, pag. 35[illegible]

men zur Vertilgung des Kopfungeziefers, woher sie auch den Namen Läusesamen erhalten haben.

Die Behandlung ist die bei den Ranunkulusarten angegebene. (Sob.)

Nieswurz.

[*Helleborus.* Gattungscharakter: Kelch bleibend; Blumenblätter 8—12, röhrig, sehr kurz. Kapseln lederartig; Samen in doppelter Reihe.]

Schwarze Nieswurz. [*Helleborus niger* C. 13. O. 7, L. Abbild. Plenk, T. 446; Heine, Bd. 1, T. 7 und 8; Plant. med., T. 393.]

Die schwarze Nieswurz wächst in bergigen Gegenden des südlichen und mittleren Europa und blüht vom Dezember bis Februar. Die Wurzel derselben, ein rundlich, schwärzlicher, dicker, ästiger, innen weifser Kopf, ist mit vielen Wurzelzasern versehen. Die fufsförmigen Blätter (Wurzelblätter) sind gestielt, und in 7—8 tiefe, verkehrt eiförmige, lanzettförmig zugespitzte lederartige, und am vordern Ende sägeförmig gezähnte Lappen getheilt; die Schafte, von der Länge der Blattstiele, sind röthlich, ziemlich rund, einfach oder gabelförmig und tragen ein oder zwei weifse oder röthliche, grofse wohlriechende Blüthen. Der Kelch ist glockenförmig und besteht aus fünf bis sechs ungleichen Blättchen, die Krone aus 10—12 ovalen stumpfen Blumenblättern. Die 30—60 Staubfäden sind um die Hälfte kürzer als der Kelch. Die 6—10 Pistille sind verwachsen, im Centrum der Blume einander genähert und glatt; sie verwandeln sich in lederartige, einfächrige Kapseln, die mehrere Körner enthalten.

Die unter dem Namen *Rad. Hellebor. nigr.* officinelle Wurzel hat einen rundlichen gefurchten, braunschwarzen Kopf oder Knollen, von der Gröfse einer Muskatennufs und gröfser, mit kurzen gegliederten Aesten, von denen bräunlich schwärzliche, bisweilen in einander verschlungene, innen gelblich weifse Fasern ausgehen. Die Wurzel ist fast geruchlos, in Massen hat sie einen ekelhaft ranzigen Geruch, ihr Geschmack ist etwas bitter und hinterläfst ein Gefühl von Schärfe. Feneulle und Capron haben die Wurzel untersucht und fanden darin kein Alkaloid; das Resultat ihrer Untersuchung war ein scharfes, fettes, flüchtiges Oel, Harz, Wachs, bitteres Extrakt, Gummi, Galläpfelsäure, Faserstoff und einige Salze. Der wirksame Bestandtheil scheint das scharfe fette Oel zu sein, vielleicht von analoger Natur des Crotonöls.

Andere, hier folgende Species wirken dem *Helleborus niger* ziemlich ähnlich.

Grüne Nieswurz. [*Helleborus viridis* C. 13. O. 7, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 9.]

Sie wächst im mittlern Europa; der Stamm ist vollblättrig; Wurzelblätter fufsförmig und fingerförmig; die Blättchen lancettförmig gesägt, glatt; Stammblätter fingerförmig; Kelchblättchen eiförmig, fast rund, grün.

Stinkende Nieswurz. [*Helleborus foetidus.* C. 13. O. 7, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 10; Mann, Giftpfl., Bd. 1, T. 18.]

Sie wächst im mittleren Europa. Der Stamm ist beblättert vielblüthig. Blätter fufsförmig; Blättchen lancett- oder linienförmig, ganz glatt. Blüthenstiele mit Scheiden besetzt.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der schwarzen Nieswurz.

Dieses Mittel bildet schon den Uebergang zu den scharfen Mitteln und reiht sich den sogenannten Drasticis unmittelbar an. Auch tritt der reizende Eindruck, welchen dasselbe auf die Schleimfläche des Nahrungskanals ausübt, bei geringerem Grade der Einwirkung überwiegend vor dem narkotischen hervor. Namentlich ergreift dasselbe vorzugsweise die Schleimhaut des Dickdarms, erregt bei etwas gröfseren Gaben heftiges und häufiges Purgiren, zuletzt mit Abgang blutiger Stühle, wobei auch leicht Erbrechen erfolgt, während die narkotischen Zufälle sich durch Gefühl von Beängstigung, Schwindel, Gliederzucken und Hautblässe aussprechen. In höherem Grade der Einwirkung kombiniren sich die Symptome der heftigsten Reizung mit denen der nicht minder intensiven Nervenaffektion, und es erfolgen dann sehr starke Magen- und Darmschmerzen, schneidender, reifsender Art, heftiges Vomiren, Ausleerungen von schwärzlichen oder weifsschleimigen sehr zähen, zuletzt blutig werdenden Stühlen, schmerzhafte Auftreibung des Unterleibes, Blutungen aus den Uterin- und Mastdarmgefäfsen, lähmungsartige Erstarrung und Unempfindlichkeit der Zunge, Pupillenerweiterung, Eingenommenheit des Hauptes mit vertiginösen Zufällen und Nackensteifigkeit, aufserordentliche Muskelschwäche, kleine, unterdrückte, intermittirende Pulse, grofse Präkordialangst, Dyspnöe, Krämpfe und Konvulsionen, kalte Extremitäten, kalte Schweifse und unter den Erscheinungen der Nervenparalyse der Tod. — Scha-

bel *) stellte mehrere Versuche an Thieren an. Spritzte er das alkoholische Extrakt in die Bronchien, die Bauchhöhle und den Mastdarm, so starben die diesen Versuchen unterworfenen Thiere (Vögel) bald darauf; eine Katze, welcher ½ Gran dieses Extrakts in eine Schenkelwunde gebracht worden, starb nach 25 Minuten unter Konvulsionen und ein Kaninchen, dem 10 Gran desselben in die Luftröhre injicirt wurden, bereits nach 6 Minuten. Nach Orfila **) tödteten 6 Gran der gepulverten Wurzel, in die Wunde eines kleinen Hundes gestreut, nach 23 Stunden, und 2 Drachmen derselben, auf die Schenkelwunde eines starken Hundes gebracht, in 2½ Stunden; die dabei hervortretenden Symptome waren: heftiger Brechreiz und wirkliches Vomiren, grofse Unruhe, Schwindel, Unempfindlichkeit, Lähmung der Hinterextremität. Bei der Sektion fand er nächst einer starken Lokalentzündung des der Giftwirkung ausgesetzten Theiles auch die Magen- und Mastdarmschleimhaut entzündlich afficirt; nach einer innerlich angewandten Gabe von 2—3 Drachmen der gepulverten Wurzel (bei stattfindender Schlundunterbindung) starben die Thiere nach 18 Stunden, wobei gleichfalls die Villosa des Magens und Rektums entzündlich geröthet war. Sehr schöne Versuche hat Hertwig ***) an Pferden angestellt. Nach dem Eingeben von ½—1 Unze der gepulverten Wurzel entstanden nach vorangegangener geringer Aengstlichkeit, ungleicher, etwas mühsamer Respiration, schnellen und kleinen Pulsen immer Purgiren, welches bisweilen 8—12 Stunden anhielt und selbst blutig wurde, öfter fanden sich Zukkungen der Hals- und Bauchmuskeln, grofse Mattigkeit ein; die Thiere wurden im späteren Verlaufe sehr unruhig, warfen sich nieder, schlugen mit den Beinen aus; die Mund- und Nasenschleimhaut wurden bleifarben und kalt, der Puls unfühlbar, die Haut eiskalt und der Tod erfolgte gewöhnlich in 40—50 Stunden. Wurden Gaben von 2—3 Unzen angewandt, so traten die genannten Zufälle mit grofser Heftigkeit ein, die Stuhlausleerungen wurden immer blutig, und der Tod trat ohne Ausnahme ein. Ein mit 15 Gran der Wurzel bereiteter Aufgufs in die Jugularis eines Pferdes gespritzt, verursachte fast augenblicklich krampfhaftes Athmen, heftiges Zittern am ganzen Körper, Drän-

*) Diss. de effectibus veneni radicum Veratri albi et Hellebori nigri, Tübingen 1817.

**) Toxicol. génér. T. 2, p. 225.

***) Arzneimittellehre für Thierärzte, p. 497.

gen zur Kothentleerung, Schlundkrämpfe, heftiger Brechreiz und grofse Mattigkeit, welche Zufälle nach 3 Stunden ganz beseitigt waren. Als ein aus 1 Drachme der Wurzel bereiteter Aufgufs in die Vene gespritzt wurde, starb ein starkes Pferd binnen 10 Minuten unter heftigen Krämpfen. Bei der Sektion des schnell getödteten Thiers fand man Hirn, Lunge, Herz und Leber von schwarzem Blute turgescirend; wo der Tod langsamer erfolgte, die Magen- und Darmschleimhaut, vorzüglich des Dickdarms an einzelnen Stellen entzündet und ekchymosirt. Aehnliche Blutextravasationen fand man im Gekröse. Schon bei **Morgagni***) liest man einen tödtlich endenden Fall durch ½ Drachme des Extrakts der schwarzen Nieswurz, wo die hervorstechenden Toxikationserscheinungen in heftigem Erbrechen und Purgiren, sehr bedeutenden Magen- und kolikartigen Darmschmerzen bestanden. Bei der Sektion zeigte sich der Darmkanal, zumal das Coekum, von Entzündung ergriffen.

Die Behandlung ist ganz wie die bei den vorhergegangenen scharf-narkotischen Giften. (**Sob.**)

[Es mögen hier noch einige andere, minder heftig wirkende, jedoch wohl zu berücksichtigende Ranunculaceen folgen.]

Küchenschelle. [*Anemone Pulsatilla* C. 13, O. 7, L. Abbild. **Heine**, Bd. 1, T. 22; **Plenk**, T. 455; Plant. med., T. 391.]

Die Küchenschelle kommt fast durch ganz Europa an sonnigen Anhöhen vor. Die Wurzel ist perennirend holzig. Unmittelbar aus ihr entspringen langgestielte, doppelt gefiederte, stark behaarte Wurzelblätter, deren Fiederblättchen, linienförmig, spitz sind. Der Blüthenschaft ist nackt und einblüthig; die Hülle steht von der Blumenkrone entfernt, und ist in viele schmale, linienförmige, zottige Lappen getheilt. Die blaue oder violette, wenig nickende Blumenkrone besteht aus sechs länglichen, innen glatten, aufsen stark weifs behaarten Blumenblättern. Die Samen endigen sich in einen langen gefiederten Schwanz. Die *Pulsatilla nigricans* (*P. pratensis*) unterscheidet sich nur durch ihre hängenden kleinen Blumen, deren Blätter an der Spitze zurückgebogen sind.

Waldanemone. [*Anemone nemorosa*. Abbild. **Plenk**, T. 453; **Heine**, Bd. 1, T. 14.]

Die Wurzel ist cylindrisch. Die Blätter sind dreifach, die Abschnitte dreitheilig; die Lappen lancettförmig, eingeschnitten, gesägt. Die Hüllblätter sind gestielt, den übrigen gleich, und die Früchtchen ohne Anhang; Blumen weifs. Sie ist im nördlichen und mittlen Europa häufig.

*) De caus. et sedib. morborum, Epist. 59, Nr. 15.

Wilde Anemone. (*Anemone sylvestris* Abbild. Sturm's Flora.)

Die wilde Anemone wird sehr häufig in Wäldern des mittlen Europa getroffen. Die Wurzel ist fasrig; die Blätter sind dreifach oder fünffach; Abschnitte lanzettförmig, gesägt, eingeschnitten. Hüllblätter den übrigen gleich. Blüthenstiele einzeln. Blumenblätter sechs. Früchtchen ohne Anhang sehr rauh.

In den Anemonen, besonders in der *A. Pulsatilla* und *A. pratensis* ist ein flüchtiger scharfer Stoff enthalten, der sich am zweckmäfsigsten dem Stearopten des ätherischen Oels anreihen läfst. In den trocknen Pflanzen scheint dieser Stoff, der unzweifelhaft die scharf giftigen Eigenschaften dieser Pflanzengattung in sich trägt, nicht mehr vorhanden zu sein; aus den frischen wird er durch Destillation gewonnen. Das Anemonin krystallisirt in langen Blättchen oder sechsseitigen Nadeln, verdampft auf einem heifsen Blech in scharfen, stechend riechenden und Thränen erregenden Dämpfen. Im festen Zustande hat es kaum einen Geschmack, im geschmolzenen ist es kaustisch und bewirkt auf der Zunge mehrere Tage anhaltende Gefühllosigkeit. Dasselbe ist im kalten Wasser und Alkohol schwer, leichter in heifsem löslich, und wird durch starke Säuren und kaustische Alkalien zersetzt. Es hat sehr giftige Wirkungen, reizt und entzündet die Haut. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der schwarzen Küchenschelle.

Noch überwiegender als im Akonit tritt das scharfe Prinzip in der *Pulsatilla* hervor. Vorzüglich sind es die äufsere Haut und die schleimauskleidenden Flächen, welche davon afficirt werden. Ein blasiger Ausschlag, Reiz zum Niesen und Husten und ein juckendes Gefühl in der Harnröhre, nächstdem die oft erwähnten Symptome von entzündlicher Reizung des Nahrungskanals sind die, bei starker äufserer und innerer Anwendung des Mittels hervortretenden Erscheinungen. Bei noch intensiverem Grade der Einwirkung pflanzen sich die zunächst auf das gangliöse System beschränkten Wirkungen auch auf das Spinal- und Cerebralsystem fort; es treten dann die narkotischen Zufälle, zumal Benommenheit des Hauptes, Alienationen der Sinnesorgane, Krämpfe, Konvulsionen, hinzu und unter den Erscheinungen von Nervenlähmung erfolgt der Tod. Aus den Versuchen, welche **Orfila** damit anstellte, ergiebt sich die oben angegebene Wirkung. Ein Hund, welchem $1\frac{1}{2}$ Unze des frischen Saftes in den Magen gebracht und hernach der Schlund unterbunden wurde, starb nach 6 Stunden unter heftigem, fruchtlosen Brechreiz und Purgiren; die Villosa des Magens war dunkelgeröthet und deutlich entzündet; $2\frac{1}{2}$ Drachme des Extrakts in eine Schenkelwunde gebracht, bewirkten den Tod des Thieres nach 28 Stunden; die Sektion ergab eine stark ausgeprägte örtliche Entzündung und die Magenschleimhaut entzündlich geröthet. — Die eigenthümliche Wirkung der Pulsatilla auf die Nerven des Sehorgans scheinen von dem flüchtig-scharfen Grundstoffe, dem Anemonin herzurühren. (Sob.)

Von den übrigen Gattungen der Ranunculaceen, die alle mehr oder weniger durch ein scharfes Princip sich auszeichnen, wollen wir nur die wichtigsten aufführen.

Gifthahnenfufs. [*Ranunculus Thora.* Abbild. Sturm's Flora.]

Der Gifthahnenfufs findet sich auf den Alpen im mittleren Europa. Der Stamm ist zwei- bis dreiblüthig glatt; die Wurzelblätter sind gestielt, das ungestielte Stammblatt ist nierenförmig, gekerbt; die Blüthenblätter sind eingeschnitten.

Scharfer Hahnenfufs. [*Ranunculus acris*, Abbild. Plenk, T. 438.]

Der scharfe Hahnenfufs wächst besonders häufig im mittleren und nördlichen Europa auf Wiesen und Weiden. Die Wurzel besteht aus weifsen Zasern; die ganze Pflanze ist ziemlich stark behaart. Die Wurzelblätter sind handförmig getheilt, die Abschnitte sind gesägt, eingeschnitten, spitz; die Lappen der Stengelblätter sind linienförmig, ganzrandig. Der Stengel wird bis 2 Fufs hoch, ist cylindrisch, hohl, oben in cylindrische, ungestreifte Zweige getheilt. Die Blumenblätter sind fast herzförmig.

Böser Hahnenfufs. [*Ranunculus sceleratus.* Wassereppich; roschpfeffer. Abbild. Mann, Giftpfl., Bd. 1, T. 19; Brand und Ratzeburg, Giftpfl., T. 32.]

Der böse Hahnenfufs wächst an sumpfigen Orten durch das mittlere und nördliche Europa. Die Blätter sind glatt, die Wurzelblätter gestielt, dreitheilig; die Lappen dreitheilig, keilförmig; die oberen dreitheilig, Lappen lancettförmig. Der Kelch ist zurückgeschlagen kaum kürzer als die Blume. Früchtchen sehr klein in einer länglichen Aehre.

Zungen Hahnenfufs. [*Ranunculus Lingua.* Grofser Sumpfhahnenfufs; Abbild. Winkler, Giftpfl., T. 24.]

Dieser wächst im nördlichen Europa häufig im Wasser. Der Stamm ist aufrecht, die Blätter sind stiellos, halbstammumfassend, lancettförmig, etwas gesägt. Die Blumen sind ziemlich grofs; der Kelch ist glänzend, glatt.

Flammen-Hahnenfufs. [*Ranunculus Flammula.* Abbild. Brand und Ratzeburg, Giftpfl., T. 33; Winkler, Giftpfl., T. 28.]

Häufig im nördlichen Europa auf feuchten Wiesen im Wasser. Der Stamm ist niedergebogen, an der Basis wurzelnd, bis 2 Fufs lang. Blätter sind glatt, eiförmig, lanzettlinienförmig, meist ganzrandig; die unteren gestielt. Die Blumenkrone ist klein, gelb; der Kelch etwas haarig.

Knolliger Hahnenfufs. [*Ranunculus bulbosus.* Traubenfufs; Drüswurz. Abbild. Winkler, Giftpfl., T. 33; Plenk, T. 457.]

Wächst häufig im nördlichen Europa. Der Stamm ist an der Basis zwiebelartig; die Wurzelblätter sind fast fiederförmig eingeschnitten, die Abschnitte gesägt,

eingeschnitten. Die oberen Blätter handförmig gespalten. Der saftgelbe Kelch steht erst weit offen, wird aber nachher zurück geschlagen.

Scharbockskraut. [*Ranunculus Ficaria*; *Ficaria ranunculoides*.]

Kelch dreiblättrig; abfallend. Würzelchen mit kleinen Knollen; Blumenblätter 9; Stamm beblättert, Blätter herzförmig.

Europäische Kugelblume. [*Trollius europaeus* C. 13, O. 7, L. Abbild. Heine, Bd. 1, T. 12.]

Die Europäische Kugelblume wächst im nördlichen Europa auf Wiesen, im mittlern auf feuchten Bergmatten. Die Blätter sind ziemlich grofs, bis zur Basis fünfgetheilt; die Lappen dreitheilig gesägt, eingeschnitten. Der ziemlich hohe Blumenschaft trägt die grofse, schöne, fast kugelrunde gelbe Blume. Der Kelchblätter sind funfzehn, sich zusammen neigend, gelb; die Blumenblätter 5—10; von der Länge der Staubfäden.

Aufrechte Waldrebe. [*Clematis recta* C. 13, O. 6, Abbild. Plenk, T. 441; Düsseldf. Samml. Lif. 6, T. 19.]

Diese Pflanze wächst im südlichen Europa. Der Stamm ist holzig, gerade auf wachsend, nicht windend; die Blätter sind gefiedert, die Blättchen eiförmig-lancettförmig ungetheilt. Die weifsen Blüthen stehen in Rispen. Die Früchtchen haben einen haarigen Anhang.

Flammen-Waldrebe. [*Clematis flammula.*]

Diese Waldrebenart kommt ebenfalls im südlichen Europa vor. Ihr Stamm ist windend; die Blätter sind gefiedert, die Blättchen unzertheilt und dreilappig; die Abschnitte länglich, lancettförmig. Die weifsen Blumen stehen in Rispen; die Früchtchen haben einen haarigen Anhang.

Weifse Waldrebe. [*Clematis Vitalba* Abbild. Winkler., Giftpflz., T. 44.]

Die weifse Waldrebe findet sich im südlichen und mittleren Europa. Ihr Stamm ist windend; die Blätter sind gefiedert; die Blättchen fast herzförmig, ei-lancettförmig, gesägt, eingeschnitten. Die Blüthenstiele rispig, fast kürzer als die Blätter. Die Früchtchen haben einen haarigen Anhang. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Rannnkulusarten.

Sämmtliche so eben beschriebene Ranunkulusarten wirken vermöge ihres scharfen Princips irritirend auf die davon getroffenen Gebilde und bringen bei intensitiverer Einwirkung auch Entzündung zu Wege, wie diefs namentlich mit *Ranunculus acris* — in pharmakodynamischer Hinsicht der Repräsentant dieser Familie — der Fall ist. Nach den Versuchen, welche Krapf*) damit angestellt, bewirken schon 2 Tropfen des frischausgeprefsten Saftes heftiges Brennen im Schlunde, Gefühl von Konstriktion; aber selbst beim Kauen der saftigen

*) Experimenta de nonnullorum ranunculaceorum venenata qualitate, horum externo et interno usu, Wien 1766.

Blätter wurden die Speicheldrüsen in vermehrte Thätigkeit gesetzt, die Zunge wund, Zähne und Zahnfleisch schmerzhaft afficirt und letzteres selbst blutig. Dem *R. acris* in seiner reizenden Wirkung zunächst kommt *R. sceleratus*. Auf die äufsere Haut angewandt erzeugen sie erysipelatöse Röthung und ziehen Blasen, und Krapf giebt ihnen defshalb, weil sie weder die Harnwege angreifen, noch grofsen Schmerz bewirken, selbst vor den Kanthariden den Vorzug. Innerlich in gröfseren Gaben einverleibt, geben sie ihre reizenden Eingriffe in die Verdauungsorgane durch Schlund- und Magenbrennen, kolikartigen Leibschmerz, Brechen, Purgiren, vermehrte Speichelabsonderung zu erkennen, wozu sich späterhin die nervösen Symptome, wie spastische und konvulsive Zufälle, retardirter Herz- und Pulsschlag, Dyspnoe gesellen. Orfila*) gab einem Hunde 5 Unzen des Saftes von *R. acris*; das Thier starb schon nach 12 Stunden. Die Sektion ergab entzündliche Röthung der Magenschleimhaut; 2 Drachmen des Extraktes, in eine Zellwunde gebracht, hatten bei einem anderen Hunde dieselbe Wirkung in derselben Zeit. Die dieser Wirkung exponirte Partie war stark entzündet und geschwollen.

Behandlung.

Krapf empfiehlt als Gegenmittel Sauerampfer und Brunnenwasser, Buchner**) vor Allem Alkalien und Seifen als die zweckdienlichsten Antidote der Ranunculaceen; innerlich, jedoch immer erst nach geschehenen, meist spontan eintretenden Ausleerungen, sind einhüllende, reizmindernde, daher mucilaginöse, ölige Mittel, und wenn die entzündlichen Symptome des Nahrungskanals bedeutender werden, selbst lokale Blutentziehungen und erweichende Umschläge, nächstdem aber auch schleimige Klystire anzuwenden. (Sob.)

Laurineen.

[**Familiencharakter:** Blumenhülle unter dem Fruchtknoten, einblättrig, vier- bis sechsspaltig. Staubfäden den Lappen der Blumenhülle entgegengesetzt, oft doppelt. Staubbeutel mit ungleichen Klappen.]

Persee.

[*Persea*. Gattungscharakter: Kelch vier- bis sechstheilig. Staubfäden zwölf, drei unfruchtbar. Glandeln um den Fruchtknoten. Staubbeutel mit einer Querwand, vierfächrig. Steinfrucht von der Basis der Blumenhülle gestützt.]

Kampher Persee. [*Persea Camphora; Laurus Camphora*. C. 9, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 314. Blätter länglich, zugespitzt und gespitzt, dreifachnervig ausdauernd. Rispen in den Winkeln der Blätter, kürzer als diese. In Japan und China zu Hause.]

Kampher.

Aus dem Stamm, der Wurzel und den Aesten der Campherpersee wird durch eine rohe Destillation der Kampher gewonnen.

---

*) Toxicol. génér., T. 1, p. 734.

**) Toxikologie 2te Ausgabe p. 272.

Wie derselbe, gereinigt, im Handel vorkommt, bildet er große, weiße, runde, in der Mitte gewöhnlich durchbohrte Brode von 1 bis 2 Pfund Gewicht. Der Kampher ist weiß, halbdurchsichtig, leichter als Wasser, von 0,996 spec. Gewicht. Beim Brechen zeigt er sich zähe und bietet einen körnigen Bruch dar, indessen ist er einer regelmäßigen Krystallisation fähig und bildet Octaëder, oder sechsseitige Blätter. An der Luft verdampft er nach und nach, ohne sich weiter zu verändern, und verbreitet einen eigenthümlichen, starken, durchdringenden Geruch. Sein Geschmack ist etwas scharf, erwärmend, später kühlend; beim Kauen verhält er sich wie Wachs. Erhitzt schmilzt er bei 110° R. zu einem durchsichtigen, klaren, dünnflüssigen Oel, bei noch höherer Temperatur geräth er ins Kochen und verflüchtigt sich in dicken, weißen Dämpfen. Für sich ist es schwer zu zerkleinern, mit Alkohol befeuchtet läßt er sich aber leicht zu einem feinen Pulver reiben. Im Wasser löst sich der Kampher sehr wenig auf, doch nimmt dasselbe einen merklichen Geruch an; in Alkohol hingegen und in Aether ist er leicht löslich, wird aber aus beiden Lösungen durch Wasser in Form eines weißen Pulvers niedergeschlagen. Der Flamme genähert, verbrennt er mit einer rußenden Flamme, ohne einen merklichen Rückstand zu hinterlassen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftnugssymptome des Kamphers.

Was wir über die ganz eigenthümliche Wirkungsweise dieses, zuerst von den Arabern in den Arzneischatz eingeführten Mittels wissen, läßt sich in Folgendem zusammenfassen:

1. Die Hauptwirkung des Kamphers ist auf Erregung der sensibilen Thätigkeiten und zwar in den Centralorganen des Nervensystems, im Gehirn und Rückenmark, und auf Excitation der Blutthätigkeit und aller der damit im physiologischen Konnex stehenden irritablen Funktionen gerichtet.

2. Ganz specifisch steigert er die Expansion des Blutes und tödtet daher auch bei zu starker Einwirkung durch Druck des übermäßig ausgedehnten Blutes auf das Gehirn.

3. Schon bei Anwendung kleiner Gaben zeigt sich eine deutliche Steigerung der Blutthätigkeit und der irritablen Funktionen. Der Puls wird frequenter, gefüllter, die Blutwelle unter dem Fingerdrucke stärker anschlagend, die Respiration etwas beschleunigt, der Trieb des Blutes vom Centrum nach der Peripherie

verstärkt, dadurch die Hauttemperatur vermehrt; die Muskelthätigkeit erhöht. Bei Thieren sah Hertwig*) dunkle Röthung der Augenbinde-, Nasen- und Mundschleimhaut, den Puls von 2—8 Schlägen in der Minute vermehrt; die ausgeathmete Luft verbreitete einen deutlichen Kamphergeruch, das aus der Ader gelassene Blut war heller geröthet, mehr kruorhaltig und gerann auch schneller. In stärkeren Quantitäten treten diese auf Erregung der Blutthätigkeit hinzielenden Wirkungen noch energischer hervor. Das Gesicht wird geröthet, die gleichfalls gerötheten Augen erscheinen glänzend, es entstehen Kongestionen nach dem Kopfe, fliegende Hitze.

4. In noch höherem Grade der Einwirkung verursacht er brennende Hitze der Haut, Brennen im Munde, Schlunde und Magen, bisweilen Uebelkeit und Erbrechen, Flimmern und Funken vor den Augen, starken Blutandrang nach dem Kopfe, mit starker Röthung und Auftreibung des Gesichts.

5. Werden endlich solche Gaben einverleibt, dafs Vergiftung darauf entsteht, so stellen sich nachstehende Erscheinungen ein: Auf die so eben geschilderten Symptome der Blut-Erregung folgen sehr bald die auf Depression und Lähmung der Nerventhätigkeit hindeutenden Zufälle; der Kranke empfindet eine bis zum Frost gesteigerte Kälte, das Gesicht wird blafs, es finden sich Schwindel, grofse Müdigkeit, Abspannung der Muskeln, Gähnen, Dehnen, mühsamer zuletzt schnarchender Athem, Konvulsionen, vollständige Anästhesie, Verlust des Bewufstseins, Trübung und Alienation der Sinnesthätigkeiten, kurzer Sopor mit Delirien wechselnd, ein — wie diefs aus den dreisten Selbstversuchen Alexander's**) (er nahm 40 Gran Kampher auf Einmal) hervorgeht. Wird diesem Zustande nicht rasch abgeholfen, so erfolgt der Tod durch Hirnlähmung (Apoplexie). Hertwig***) beobachtete von solchen grofsen Gaben (3—6 Unzen bei Pferden, 1—3 Drachmen bei Hunden) als das hervorstechendste Symptom Konvulsionen, zumal an den Gesichts- und Halsmuskeln, die sich plötzlich einstellten und sich nach allen Richtungen gleich elektrischen Erschütterungen verbreiteten; dabei war die Empfindlichkeit stets dermafsen erhöht, dafs die leisesten Berührungen der Thiere (zumal das Augenbetasten und Kopfaufrichten) ein geringes Geräusch, das Auftreten mit ihren eigenen Füfsen auf

*) Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 357.

**) Medicinische Versuche und Erfahrungen, Leipz. 1773.

***) A. a. O., pag. 358.

den Erdboden, die Konvulsionen augenblicklich auf's Neue hervorriefen. Die willkührliche Bewegung war immer behindert; bisweilen entstanden heftige Leibschmerzen, so dafs sich die Thiere auf der Erde wälzten und häufigen Trieb zum Uriniren empfanden. Im höchsten Grade der Wirkung verloren die Thiere das Bewufstsein, das Seh-, Gehör- und Empfindungsvermögen, und starben in einem apoplektischen Zustande. Wurde zur Zeit der heftigen Konvulsionen ein Aderlafs gemacht, so minderten sich die Zufälle ganz sichtbar. Pferde ertrugen das Mittel bis zu 6 Unzen; Hunde bis zu 2—4 Drachmen. — Wenn Orfila*) den Kampher stückweis in den Magen brachte, so erfolgte der Tod ohne Konvulsionen, ohne Affektion der Gehirnthätigkeit, lediglich durch Entzündung und Verschwärung der Magenschleimhaut; wurde das Mittel aber in Olivenöl aufgelöst, so entstand der Tod sehr bald unter den Zufällen von äufserst heftigen Konvulsionen, Verlust der Sinnesthätigkeiten, tiefem Sopor, mühsamer Respiration.

Aus den Versuchen, die mehrere italienische Aerzte mit dem Kampher an sich selbst anstellten, zieht Soudery**) folgende Resultate: 8—10 Gran bringen bei Gesunden eine kaum bemerkbare Wirkung hervor; er verstärkt den Kreislauf und die Hautthätigkeit, obstipirt den Leib, steigert die Geschlechts-Funktion, wirkt ganz specifisch auf das Hirnleben und den sympathischen Nerven***); Alkohol, noch mehr Schwefeläther erhöhen und Nitrum vermindert seine Wirkung.

Interessant sind die Selbstversuche von Purkinje†) der subjektiven Phänomene wegen, die gleichfalls auf einen bestimmenden Einflufs der durch Kampher aufgeregten Blutthätigkeit im Cerebralorgane hinweisen. Wir entlehnen daraus folgende Resultate: nahm er 1—6 Gran Kampher, so empfand er gelindes Magenbrennen, welches sich bis zum Schlunde hinaufzog; von 12 Gran bemerkte er eine erhöhte Hautthätigkeit mit duftender Wärme, eine allgemeine behagliche Nervenaufregung,

*) Toxicol. génér., T. 2, pag. 400.

**) Archives génér. de médec. 1840, Okt., Froriep's Notizen, Bd. 26, Nr. 9, pag. 143.

***) Auch Hertwig (a. a. O. pag. 361) ist der Meinung, dafs der Kampher eine vorherrschende und gewissermafsen specifische Wirkung auf das Kleingehirn, das verlängerte Mark und den Hirnknoten ausübe.

†) Neue Breslauer Samml. aus dem Gebiete der Heilkunde, Bd. 1, pag. 428.

und eine eigenthümliche Exeitation des Sensoriums und der sensoriellen Funktionen, welche sich dem rauschartigen Zustande näherten; von 2 Skrupel empfand er ein dringendes Bewegungsgefühl in den Muskeln, wobei alle Bewegungen aufserordentlich leicht von Statten gingen und die Schenkel über die Maſsen sich heben *); die Empfindlichkeit schien etwas verringert. Ganz eigenthümlich reflektirte sich die Wirkung auf die physischen Thätigkeiten. Die Aufmerksamkeit konnte nicht gehörig fixirt werden; die Gedanken drängten sich und eine Vorstellung folgte rasch der andern; es war eine vollständige Ideenjagd, eine wilde Gedankenfluth, wobei das Bewufstsein der Persönlichkeit (das sich konzentrirende Ich) nach und nach ganz verloren ging, bis endlich durch künstliche Erregung von Erbrechen und nach darauf folgender Entleerung einer grofsen Kamphermenge theilweise Besinnung zurückkehrte, wobei jedoch Zerstreuung, Gedankenfluth und Vergeſslichkeit nicht nur anhielten, sondern selbst wieder stärker hervortraten. Endlich schwand das Bewuſstsein unter allgemeiner schwüler Wärme; der Experimentator fiel mit geröthetem Gesicht und unter einigen konvulsiven Bewegungen um, lag ¼ Stunde lang, langsam athmend. Beim Erwachen hielt es lange schwer, die Persönlichkeit in den nächsten zeitlichen und räumlichen Umgebungen zu erkennen.

6. Am schnellsten tödtet der Kampher, wenn er durch Venaeinfusion unmittelbar in den Blutstrom gelangt. So starb ein Hund, dem Orfila 20 Gran Kampher, in Olivenöl aufgelöst, in die Jugularis gespritzt hatte, schon nach 10 Minuten. Injicirte Hertwig Pferden 15—20, Hunden 3—4 Gran Kampher in einer ganz dünnen Gummiemulsion, so sah er darauf fast augenblicklich schnelles, kurzes und mühsames Athmen, vollen, kleinen und schnellen Puls, Krämpfe an verschiedenen Theilen. Gaben von ½—1 Drachme bewirkten bei Pferden den Tod unter Erstickungsanfällen, oder durch nachfolgende Lungenentzündung.

7. Er tödtet aber auch von Wunden aus. Orfila sah von 6 Drachmen Kampher, in Olivenöl aufgelöst, und auf eine Zell-

*) Auch Dr. Edwards beobachtete diese Symptome in einem Falle von Kamphervergiftung, in Folge eines Klystirs aus ½ Drachme Kampher. Der Kranke fühlte beim Treppensteigen seinen Körper so leicht, dafs er über den Fufsboden hinwegzugleiten schien, ohne denselben zu berühren. (Orfila's Toxicologie génér., T. 2, pag. 406.)

wunde des Schenkels gebracht, nach 48 Stunden den Tod erfolgen, ohne dafs in den verwundeten Theilen eine auffallende Veränderung zu bemerken gewesen wäre.

8. Dafs er ins Blut übergeht, beweist der bei Thieren (von Orfila und Hertwig) und Menschen*) wahrgenommene ganz deutliche Kamphergeruch nach innerer und nach äufserer Anwendung desselben. So berichtet Edwards, dafs ½ Drachme Kampher in einem Klystir gegeben, bei einem jungen Manne schon einige Minuten darauf einen Kamphergeschmack bewirkte, und dafs den ganzen Tag hindurch ein Kamphergeruch percipirt wurde. Einem Hunde wurden 2 Drachmen Kampher mit einer gleichen Menge Fett in die rechte Weichengegend eingerieben; als eine Stunde darauf das Thier getödtet wurde, stiefs die innere Fläche der Bauchdeckungen einen deutlichen Kamphergeruch aus; auch in den Lungen konnte man denselben wahrnehmen**). Bei der Sektion der damit getödteten Thiere war dieser Geruch in sämmtlichen Eingeweiden, selbst im Gehirn und in den Muskeln gegenwärtig***).

Behandlung und Heilverfahren.

Brechmittel, abführende Lavements, um das Gift zu entleeren; droht der Ausgang in Hirnschlagflufs, ein Aderlafs, kalte Umschläge auf den Kopf, ableitende Reize auf die Haut; zur Beschwichtigung der hervortretenden Nervenzufälle kleine Gaben Wein, nach Hahnemann Opium und etwas Aether.

Leichenbefund.

Scudery†) sah nach den tödlich abgelaufenen Thierversuchen die Hirnhäute stark injicirt, das bisweilen im Zustande der Erweichung angetroffene Gehirn verbreitete einen penetranten Kamphergeruch; die Magenschleimhaut und die *Funiculi spermatici* waren entzündlich afficirt. Dafs Orfila in den Fällen, wo der Kampher in ganzen Stücken dem Magen einverleibt wurde, eine partielle Entzündung mit Verschwärung in diesem Organe

---

*) Revue médic., 1829 Sept., pag. 484.

**) Westrumb's physiolog. Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen, Hannover 1825, pag. 25.

***) Hertwig, Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 361.

†) Annal. Univers. di Medicina, Bd. 36, pag. 106.

antraf, ist bereits oben angeführt worden. Hertwig*) fand die Hirnhäute, das Grofsgehirn, die *Plexus choroidei* und das Rükkenmark, im vorzüglichen Grade aber das Kleingehirn, den Hirnknoten und die *Medulla oblongata* mit dick aufgetriebenen Gefäfsen versehen und ihre Substanz sehr blutreich; die Lunge mäfsig aufgetrieben, mit etwas starker Röthung, das Herz dunkelroth, seine Gefäfse, so wie alle Höhlen von Blut strotzend, die innere Herzfläche mit dunkelrothen Flecken (kleinen Ecchymosen) besetzt, die Schleimhaut des Nahrungskanals, zumal des Dickdarms verschiedenartig entzündet, die Blasenschleimhaut stärker geröthet, das Blut überall schwarz und flüssig; in sämmtlichen Organen konnte der Kamphergeruch percipirt werden.

(Seb.)

Scharfe Pflanzengifte.

Rubiaceen.

[Familiencharakter: Blätter entgegengesetzt, durch Blätter, Nebenblätter oder einer kleinen Scheide verbunden. Blume regelmäfsig, vier- bis fünftheilig. Staubfäden vier bis fünf, selten sechs bis sieben. Griffel ein. Frucht aus zwei Kernen oder meistens zweifächrig. Samen mit dem Nabel nach der Axe.]

Brechwurzel.

[*Cephaelis.* Gattungscharakter: Blüthen kopfförmig mit einer Hülle. Kelch krugförmig, fünftheilig, mit bartigem Schlunde. Staubfäden fünf, Narbe zweitheilig. Steinfrucht gefurcht, eckig, mit dem Kelche gekrönt. Krone papier-lederartig.]

Graue Brechwurzel. [*Cephaelis Ipecacuanha* C. 5, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 574; Heine, Bd. 8, T. 20; Plant. med., T. 258.]

Der Stamm ist rund, glatt; die Blätter sind länglich, spitz, unten etwas rauh; die Blattansätze vielgetheilt, gewimpert. Blüthenköpfe stehen am Ende, sind gestielt; die Hülle ist vierblättrig, Blätter herzförmig, ganzrandig, rauh.

---

*) A. a. O. pag. 361.

Die von dieser Pflanze stammende Wurzel, so wie ganz ähnliche von der Gattung *Psychotria* entnommene, werden in den Apotheken als Brechwurzeln benutzt. Sie sind lang, walzenförmig, ästig, dünn, häufig geknict, mit zahlreichen Warzen besetzt, welche gleichsam gürtelförmig den holzigen Theil der Wurzel umgeben und gar nicht selten in derselben Richtung durch Einsprünge getheilt sind. Das Wurzelholz ist zähe, unschmackhaft und unwirksam. Die, bisweilen durch die erwähnten Warzen ziemlich dick werdende, Rinde ist außen schwärzlich-grau (braun), innen weißlich, sehr leicht zerbrechlich, von unangenehmem, eigenthümlichem Geruch und Geschmack. Aehnlich Brechen erregend wirken die Wurzeln einiger Veilchenarten.

Der wirksame Bestandtheil der Brechwurzel ist ein Alkaloid, Emetin genannt. Es ist im vollkommen reinen Zustande ein weißes, fast gelbliches Pulver, ganz ohne Fähigkeit zu krystallisiren und von einem schwach bitteren Geschmack. Schon bei + 50° schmilzt das reine, das unreine erfordert eine etwas höhere Temperatur. Im kalten Wasser ist es sehr wenig, im heißen etwas leichter löslich, im Alkahol ist es löslicher als im Wasser; im Aether aber fast ganz unlöslich. Den Geruch fanden wir bei einem ganz reinen Alkaloid unbedingt an die Brechwurzel erinnernd. Das Emetin stellt die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her; die Salze desselben reagiren stets etwas sauer, und scheinen nicht krystallinisch erhalten werden zu können.

(Sim.)

Wirkung der Ipekakuanha.

In kleinen und getheilten Gaben ($\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Gran) besitzt die Ipekakuanha eigenthümliche umstimmende und krampfstillende Eigenschaften, welche sie vorzugsweise auf die Abdominal- und Brustnerven entfaltet, daher sie auch bei alienirter Thätigkeit derselben, die sich in der Erscheinung durch Verstimmung und Krampfaffektion ausspricht, die schätzenswerthesten Dienste leistet. In diesen ekelerregenden Gaben bewirkt sie ein leichtes Schauergefühl, Unbehaglichkeit, Gähnen, Uebelkeit, Aufstoßen, welche Zufälle im Allgemeinen nichts anderes als eine Verstimmung des vom Gangliensystem zunächst vermittelten Gemeingefühls (*Conesthesis*) ausdrücken; bei größeren Gaben (zu 4—6 Gran) treten die genannten Erscheinungen, zumal die Uebelkeit und die Brechreizung, noch stärker hervor, womit sich eine schmerzhafte Empfindung um den Nabel, Unruhe im Unterleibe

mit leichter kolikartiger Affektion, Brustbeklemmung, Kitzeln in der Luftröhre, trocknes Hüsteln verbinden. In hinlänglich grofsen Gaben (zu 15—20 Gran) wirkt sie brechenerregend, eine Wirkung, die vorzüglich von ihrer Salzbase, dem Emetin (siehe unten) abhängt. Sie unterscheidet sich jedoch in dieser brechenerregenden Eigenschaft wesentlich von anderen Emeticis, zumal dem Brechweinstein, indem sie einen weit milderen Eindruck auf die Magennerven ausübt, keine so stürmische und gewaltsame Entleerung hervorruft, sich lediglich auf den Magen beschränkt, nicht durchschlägt und daher — wie der Brechweinstein — nicht leicht purgirend wirkt. Bei zu starker Einverleibung bewirkt sie übermäfsiges Erbrechen (*Hyperemesis*), wogegen eine Brausemischung, eine Kalisaturation mit etwas Opiumtinktur, Hoffmannstropfen, schwarzer Kaffee und äufsere ableitende Reizmittel auf die Magengegend sich heilsam zeigen. Vergiftungen damit sind bis jetzt nicht vorgekommen.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Emetins.

Es ist diefs das eigentliche brechenbewirkende Princip der Ipekakuanha. Nach Double soll $\frac{1}{6}$ Theil Emetin etwa 1 Theil der Wurzel in Substanz in der Wirkung gleichkommen. Nach den von Pelletier und Magendi*) angestellten Versuchen wirken schon 10 Gran Emetin auf Thiere binnen 24 Stunden tödtlich, unter den Erscheinungen von entzündlicher Affektion des Nahrungskanals und der Respirationsorgane, welche Gebilde noch nach dem Tode alle Zeichen der Entzündung darboten. Selbst durch Infusion in die Jugularis oder durch Application auf eine Zellwunde verursachte das Emetin jedesmal eine Entzündung der Magendarm- und Lungenschleimhaut. Neuerdings beobachtete Dr. Prieger**) einen Vergiftungsfall durch Einathmen und Verschlucken des beim Stofsen der Brechwurzel sich entwickelnden Staubes (der, wie man ganz richtig vermuthete, nichts anderes als eingeathmetes Emetin war). Die dabei hervortretenden Symptome waren: dreimaliges Erbrechen mit Anfällen von Brustbeklemmung, 1 Stunde später suffokative Erscheinungen, Gefühl von krampfhafter Zusammenschnürung in der Luftröhre und im Schlunde, todtbleiches, erdfahles Antlitz (Aderlafs von 10 Unzen Blut, Asandemulsion später mit Zusatz von Belladonnaextrakt,

*) Gerson's Magaz. Bd. 1, p. 374.

**) Rust's Magaz. Bd. 32, p. 182.

Senfgefsbäder). Die etwas gemilderten Zufälle kehrten nach 5 Stunden mit verstärkter Heftigkeit zurück; jetzt kam man auf die Vermuthung, dafs dieselben durch das eingeathmete und mit dem Speichel verschluckte Emetin hervorgebracht worden; es wurden daher gerbstoffige Mittel (ein koncentrirtes Dekokt der *Folia Uvae Ursi* mit *Extract. Ratanhae*) mit so gutem Erfolge verordnet, dafs alle Zufälle ungemein schnell nachliefsen, jedoch hielten die Athmungsbeschwerden noch mehrere Tage an. Es werden demnach bei Emetinvergiftungen zunächst gerbstoffartige Abkochungen als die sichersten Antidote (indem das Tanin mit dem Emetin eine unschädliche Verbindung eingeht) so schnell als möglich zu reichen sein. (Sch.)

Chemische Ermittelung des Emetins.

Die Brechwurzel scheint noch nicht zu Vergiftungen Veranlassung gegeben zu haben, und da ihre Wirkung immer darauf hinausgeht, Erbrechen zu erregen, da das Gift durch diese Entleerung, noch ehe es Zeit hat seine übrigen schädlichen Eigenschaften zu entwickeln, aus dem Körper geschafft wird, so erklärt es sich vielleicht, wefshalb so wenig lethal ablaufende Toxikationen mit der Brechwurzel vorgekommen sind.

Wird das Brechwurzelpulver, denn als solches möchte es doch wohl nur Veranlassung zur Vergiftung geben, noch unvermischt vorgefunden, so wird ein Jeder, der sich nur etwas mit dieser Substanz bekannt gemacht hat, die Natur derselben erkennen. Es ist der Geruch und Geschmack dieses Pulvers so specifisch unangenehm, und besonders für den, der es bereits als Emetikum gebrauchte, so ekelerregend, dafs man diese Einwirkung auf die Sinne hier gern als Kriterium gelten lassen kann. Wird das Emetin in Substanz zur Untersuchung vorgelegt, so wird man es durch folgende Reagentien erkennen:

Concentrirte Salpetersäure, mittelst eines Glasstabes auf etwas Emetin gebracht, färbt sich nach kurzer Zeit gelb, es wird das Emetin dunkel braun gefärbt und erscheint wie ein Harz. In einer Auflösung des Emetin mit sehr verdünnter Essigsäure im Verhältnifs von 1 : 100, brachte Salpetersäure nach einiger Zeit eine schwach gelbliche Färbung hervor.

Concentrirte Schwefelsäure auf Emetin gebracht, färbte dasselbe schmutzig grau, später etwas ins Grüne übergehend.

Gallustinktur erzeugt in der mittelst Essigsäure bewirkten Auflösung des Emetin eine gelbe Trübung;

Chlorgold eine schmutzig gelbe Fällung.

Jodsaures Natron, in einer Emetinsolution gelöst, und dann einige Tropfen concentrirter Salpetersäure zugesetzt, erzeugt eine schwach gelbe Färbung, die durch's Erwärmen kaum merklicher wird; zugleich entwickelt sich ein deutlicher Geruch nach Jod.

Jodtinktur erzeugt einen hell chokolatenfarbenen Niederschlag.

Schwefelcyankalium bringt in der nicht zu sehr verdünnten (1 : 100) Lösung des Emetins sehr bald eine Trübung hervor, die sich nach einiger Zeit, theils oben, theils unten am Boden absetzt.

Platinchlorid bewirkt eine gelbe Trübung.

Soll das Emetin aus den Contentis des Magens oder, wenn man die Wirkung desselben berücksichtigt, besser gesagt aus den vomirten Stoffen abgeschieden werden, so könnte man sich hier besonders gut der Methode von Henry (Pag. 157) und zwar wie wir sie benutzten, mit Anwendung der Gallustinktur, bedienen. Auch die Methode, welche Merk vorschlägt, (Pag. 156) wird man mit Vortheil anwenden können. (Sim.)

Euphorbiaceen.

[Familiencharakter: Blätter wechselnd, selten entgegengesetzt. Blüthen meistens einhäusig. Kapsel vielfächrig; oder vielkernig, die Fächer oder Kerne ein- bis zweisamig, gehen bei der Reife der Axe los und öffnen sich elastisch gegen innen; Samen liegen an der Axe und haben auf dem Nabel eine runde Warze.]

Wolfsmilch.

[*Euphorbia.* Gattungscharakter: Hülle glockenförmig. Bracteen wie fleischige Platten an die Hülle gewachsen. Innerhalb der Hülle viele Staubfäden mit einem Gelenk in der Mitte, Fruchtknoten gestielt, mit drei Griffeln, nackt. Kapsel dreikernig.]

Officinelle Wolfsmilch. [*Euphorbia officinarum*, C. 13, O. 3, L. Abbild., Plenk, T. 136.]

Die officinelle Wolfsmilch wächst in den heifsen Klimaten. Ihr 3—4 Fufs hoch werdender Stengel ist geradeauf gehend, sehr dick, fleischig, saftig, nackt, und auf seiner ganzen Länge tief gefurcht, wodurch mehrere sehr hervorstehende Kanten ge-

bildet werden. Statt der Blätter stehen an den Kanten steife, weifsliche, pfriemförmige, krumme Stacheln, je zwei beisammen. Die Blumen sind klein, gelbgrün; die Blumenkrone besteht aus 4—5 Blumenblättern.

Aus dieser Pflanze fliefst bei einer Verletzung ein weifser Milchsaft, der erhärtet das officinelle Euphorbium darstellt. Es besteht dieses aus gröfseren oder kleineren gelben, auch gelbgrauen, bisweilen ins Röthliche oder Bräunliche übergehenden, sehr verschieden, oft tropfenartig gestalteten Körnern; sehr oft sind sie mit den Stacheln gemengt, die wir beschrieben, und häufig findet man in den Körnern zwei Löcher, solchen Stacheln, auf denen dieselben angetrocknet waren, entsprechend. Der Geschmack ist anfänglich schwach, später aber entwickelt sich ein ätzendes, gleichsam brennendes Gefühl im Munde, der Geruch ist unbedeutend; kommt aber der feine Staub des Euphorbiums in die Nase, so erregt er ein heftiges Niesen und Entzündung des ganzen Gesichtes. Nach Buchner und Herberger*) besteht das Euphorbiumharz aus einem basischen, mit Säuren Verbindungen eingehenden Stoff, und einer harzigen Säure. Der basische Stoff, den sie Euphorbiin nennen, und der den gröfsten Theil des Harzes ausmachen soll, ist in dichten Massen schwach gelblich, röthlich, glänzend, spröde, in dünnen Schichten ungefärbt, in Weingeist vollkommen, in Aether sehr wenig löslich, und von bitterm schwach kratzendem Geschmack. Die harzige Säure ist hellbraun, von bitterm, ein äufserst unangenehmes kratzendes Gefühl im Schlunde erregendem Geschmack, löst sich ebenfalls in Weingeist, wenig in Wasser und Aether.

Auch unsere inländischen Wolfsmilcharten enthalten, wie so eben angeführt, einen scharfen Stoff, der sowohl äufserlich als innerlich nachtheilig auf den menschlichen Körper wirkt; es möge daher die kurze Beschreibung der wichtigsten unter ihnen hier einen Platz erhalten.

Esels-Wolfsmilch. [*Euphorbia Esula* Abbild. Heine, Bd. 2, T. 21; Winkler, Giftpflz., T. 18.]

Diese Pflanze wächst im mittleren Europa; sie wird bis einen Fufs hoch. Die Blätter sind lanzettförmig, stehen zu 5 oder 8 rund um den Stengel herum. Die Blumen stehen in einer vieltheiligen oder zweitheiligen Afterdolde. Die Hüllchenblätter sind breit eiförmig; die Blumenplatten wenig zweihörnig. Die Kapsel auf dem Rücken der Abtheilungen kaum warzig.

*) Buchner's Repert., Bd. 37, pag. 202.



Sumpf-Wolfsmilch. [*Euphorbia palustris*, Abbild. Heine, Bd. 2, T. 22, Plenk, T. 368.]

Die Sumpf-Wolfsmilch wächst häufig in Sümpfen des nördlichen Europa. Ihr Stengel wird bisweilen ziemlich hoch. Die Blätter sind lancettförmig gesägt; aus ihren Winkeln kommen kleine Aeste und Blüthendolden. Die Afterdolde ist vieltheilig, fast dreitheilig; die Hüllblättchen sind eiförmig, die Blumenplatten gerundet, die Kapsel überall mit Warzen besetzt.

Sonnenwenden-Wolfsmilch. [*Euphorbia helioscopia*, Abbild. Heine, Bd. 2, T. 20; Winkler's Giftpflz. T. 17.]

Diese Wolfsmilchart wächst häufig durch ganz Europa. Die Blätter sind keilförmig, fein gesägt, und stehen an den Blumenstielen zu fünf um den Stengel. Die Afterdolde ist fünftheilig, zweitheilig; die Hüllchenblätter sind umgekehrt eiförmig. Die Blumenspitze ist gerundet; die Kapseln sind glatt.

Springkörner-Wolfsmilch. [*Euphorbia Lathyris*, Abbild. Winkler, Giftpflz., T. 15; Plenk, T. 366.]

Sie wächst im mittleren und südlichen Europa. Die in vier Reihen und ziemlich dicht stehenden Blätter sind lancettförmig und an der Spitze fein gerannt. Die Afterdolde ist viertheilig, zweitheilig, in der Mitte sitzt auf einem eigenen Stiele eine Blume, Die Hüll- und Hüllchenblätter sind viel breiter als die Blätter. Die Blumenplatten sind zweihörnig. Diese Pflanze und besonders ihre Samen wirken sehr stark abführend. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Euphorbiaceen.

Sämmtliche Euphorbienarten wirken vermöge ihres scharfharzigen Princips stark reizend auf die Schleimhaut des Nahrungskanals, namentlich oft schon in kleineren Gaben drastisch purgirend, heftiges Erbrechen, heftige Magen- und Darmschmerzen, Kratzen und Brennen im Halse und unter den deutlich ausgebildeten gastro-enteritischen Zufällen den Tod herbeiführend. Diese heftigreizende, eine Entzündung hervorrufende Wirkung, zeigt sich schon bei der äufseren Anwendung dieser Mittel auf die Haut; auch von einer Wunde aus wirkt das Euphorbium tödtlich, wie aus dem Versuche Orfila's*) zu ersehen, der 2 Drachmen davon in eine Wunde des Oberschenkels brachte und den Tod des Thieres (eines Hundes) darauf eintreten sah. Die Sektion ergab eine stark verbreitete Entzündung, welche sich von dem verletzten Theile bis zur fünften Rippe derselben Seite erstreckte. Zu ½ Unze innerlich (nach stattgefundener Schlundunterbindung) beigebracht, tödtete das Euphorbium einen Hund nach 26 Stunden. Die Magenschleimhaut war stark entzündet,

*) Toxicol. génér., T. 1, pag. 710.

dunkelgeröthet, eben so die Mastdarmschleimhaut, welche gleichzeitig exkoriirt gefunden wurde. Wir theilen hier nachstehende 2 interessante Fälle von Vergiftung durch Euphorbium mit. Eine 46jährige Frau war nach einem kurzen Unterleibsleiden unerwartet gestorben. Da man Vergiftung vermuthete, so wurde die medicinisch-gerichtliche Untersuchung eingeleitet, welche folgendes ergab: Denata, früher epileptischen Anfällen unterworfen, hatte, davon befreit, anhaltend gekränkelt, bis sie plötzlich eines Mittags über Bauchgrimmen klagte, Diarrhö und Erbrechen bekam, welches letztere bald den heftigsten Grad erreichte. Den Morgen darauf verschied sie, nachdem mit dem Erbrechen etwas Blut ausgeleert worden war. Es gelang das Corpus delicti aufzufinden, welches in mehreren Exemplaren der *Euphorbia verrucosa* bestand, die auf dem Kehricht vor der Wohnung der Denata lagen und von derselben, nachdem sie eine Quantität davon gekocht und genossen hatte, dahin geworfen worden waren. Bei der Obduktion fand man die Bauchdecken aufgetrieben, mit grünen und dunklen Flecken; ein schwach harziger Geruch verbreitete sich aus dem Munde; die Schleimmembran der Schlingorgane geröthet und mit Bläschen besetzt; die Villosa des Magens gleichfalls geröthet, an einzelnen Partien schwärzlich und von zahlreichen Bläschen umgeben; die dünnen Därme stellenweis dunkel geröthet, der Dickdarm mit einer zähen, weissen, rahmartigen Flüssigkeit überzogen; der Mastdarm geröthet und mit braunem Schleime ausgekleidet*). Der zweite von Dr. Bennewitz beschriebene Fall**) betrifft eine Vergiftung mittelst der Samen von *Euphorbia Lathyris* (früher unter dem Namen Spring- oder Purgirkörner, *Semina Cataputiae minoris* officinell, und als Purgirmittel angewandt, jetzt aber mit Recht obsolet). Zwei Kinder von 2 und 4 Jahren erhielten Purgirkörner von ihren Eltern gegen eine von Frühkartoffeln verursachte Indigestion als Abführmittel; das ältere Kind erhielt 4, das jüngere 3 Stück, eine handvoll blieb auf dem Tische liegen. Während ihres Alleinseins nahmen die Kinder mehrere Körner davon, bis sie durch Würgen und Erbrechen davon abgehalten wurden; letzteres steigerte sich bald in dem Grade, dafs alles was den Kindern gegeben, wieder ausgeleert wurde. Der Blick wurde nun stier, die Pupille erweitert, das Gesicht todtbleich, der ganze Körper

*) Oesterreichisch. medic. Jahrbücher, 1834, Bd. 7, St. 4.

**) Medic. Ztg. vom Verein für Heilkunde in Preufsen, 1834, Nr. 52.

eiskalt und starr — welcher starrsüchtige, bisweilen von Konvulsionen unterbrochene Zustand stundenlang anhielt — der Puls klein, unrhythmisch, der Unterleib krampfhaft kontrahirt und die Darmausleerungen sehr kopiös. Der Arzt, vermuthend, dafs das Gift durch das Erbrechen wohl schon ausgeleert sei, verordnete gegen das übermäfsige Vomiren eine Brausemischung. Nach 5 Stunden trat an die Stelle des frühern Torpors eine grofse Gefäfsaufregung; der Puls schlug frequent und voll, die Augen funkelten, die Wangen glühten und die ganze Hautfläche war brennend heifs. Da die Patienten auf Darreichung von Essig und Wasser noch immer vomirten, so wurde mit dieser Mischung blofs die trockene heifse Haut wiederholentlich gewaschen, worauf die Hitze nachliefs und ein sanfter Schlaf eintrat, aus dem die Kinder unter allgemeinem Schweifse erwachten und sich ganz wohl fühlten.

Die **Behandlung** bei Euphorbium-Vergiftungen mufs, wenn nach Entleerung des Giftes durch spontan erfolgendes oder künstlich angeregtes Erbrechen und durch abführende Oel-Klystire, die entzündlichen Zufälle der Magendarmorgane noch in intensivem Grade anhalten, streng antiphlogistisch sein, daher innerlich einhüllende, reizmindernde Mittel in emulsiver Form (*Oleosa*, *Mucilaginosa*), äufserlich Blutegel auf den Unterleib, erweichende Umschläge aus Schierling und Bilsenkraut u. s. w. (Sob.)

Wunderbaum.

[*Ricinus*. Gattungscharakter: Männlicher Kelch fünftheilig. Staubfäden sehr zahlreich, mannichfaltig verästelt und verwachsen. Weiblicher Kelch dreitheilig; Griffel drei. Kapsel dreifächrig dreisamig.]

Gemeiner Wunderbaum. [*Ricinus communis*, C. 21, O. 8, L. Abbild. Plenk, T. 690.]

Der Wunderbaum, welcher in seinem eigentlichen Vaterlande, in Afrika, Indien, selbst noch im südlichen Europa eine Höhe von 20—30 Fufs erreicht, wird bei uns in Gärten als Zierpflanze gezogen und behält die Form eines bis 8 Fufs hohen Strauches. Der Stengel ist krautartig, grünlich, oder roth, mit einem grauen Reif überzogen. Die langgestielten, handförmig getheilten Blätter stehen abwechselnd; die Lappen sind lancettförmig, gesägt; den Blüthen fehlt die Blumenkrone; sie sind einhäusig, auf der nämlichen fast pyramidalen Traube vereinigt. Die männlichen, goldgelben Blumen stehen unten, die weiblichen, dunkelrothen, pinselförmigen, oben; der Narben sind drei, an der

Spitze zweitheilig, die Kapseln sind stachlicht. Die Samen, Ricinuskörner, (*Sem. Cataputiae majoris*) sind länglich eiförmig, etwas eingedrückt, glänzend, schwarz gefleckt, und enthalten unter der Schale einen weifsen, sehr öligen Kern. Den scharfen Stoff, welcher in diesen Samen beobachtet worden ist, und der in dem frischen, guten Ricinusöl, welches als gelindes Abführmittel so geschätzt wird, nicht enthalten sein soll, wollen einige in den Schalen der Samen suchen. Wahrscheinlich ist es aber, dafs er in einer Fettsäure, die sich beim Rranzigwerden der Samen erzeugt, besteht. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Ricinus.

Die auch als *Semina Cataputiae majoris* bekannten Samenkörner von *Ricinus communis* besitzen drastisch purgirende Eigenschaften und bewirken, bei stärkerer Einverleibung, ähnliche, nur minder intensiv auftretende Zufälle wie Euphorbium. Aus den damit angestellten Versuchen von Orfila *) resultirt, dafs diese Samen innerlich — bei stattfindender Schlundunterbindung — Hunden und Kaninchen beigebracht, schon innerhalb 6 Stunden tödtliche Wirkungen hervorbrachten und zwar in Folge einer dadurch erregten heftigen Entzündung der Magendarmschleimhaut. Auch von einer Wunde aus bewirkten sie eine bedeutende Entzündung. Das daraus gewonnene Oel (*Oleum Ricini*) zeigt gleichfalls purgirende Eigenschaften, ohne jedoch den Darmkanal dabei heftig in Anspruch zu nehmen, wefshalb es auch in solchen Krankheiten mit Erfolg als Purgans benutzt wird, wo ein gereizter, subinflammatorischer Zustand die Anwendung anderer mit grofser Intensität einwirkender Laxirmittel verbietet.

(Sob.)

Kroton.

[*Croton*. Gattungscharakter: Männlicher Kelch walzenförmig, fünftheilig; Blumenblätter fünf, die mit eben so viel Drüsen wechseln. Viel Staubfäden. Weiblicher Kelch, vielblättrig; keine Blumenkrone. Drei zweitheilige Griffel; Kapsel dreifächrig, in jedem Fache ein Samenkorn.]

Purgir-Croton. [*Croton Tiglium*. C. 21, O. 8, L. Abbild. Plenk, T. 689.]

Diese Pflanze wächst in Ostindien. Die Blätter sind eiförmig länglich, zugespitzt, gesägt, fünfnervig, glatt, an der Basis

*) Toxicol. génér., T. 1, pag. 706.

zweidrüsig; die Trauben stehen am Ende; die Früchte sind glatt. Der Samen dieser Pflanze ist länglich, eirund, glatt, auf der einen Seite abgeplattet und enthält unter der grünen, dünnen Schale einen öligen Kern.

Das aus dem Samen geprefste, in den Apotheken als *Oleum Crotonis* officinelle Oel hat eine weifse, bis bernsteingelbe Farbe, einen etwas eigenthümlichen Geruch und heftig brennenden Geschmack. Es ist in Alkohol und Aether nicht sehr löslich, läfst sich aber gut mit anderen fetten Oelen mischen.

Der wirksame Bestandtheil des Crotonöls soll nach Caventou und Brandes eine Säure, nach Nimmo eine bittere, harzige, in Alkohol und Aether lösliche Materie sein. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Krotonöls.

Sowohl die Samen (*Semina Tiglii*) wie das aus ihnen gewonnene Oel (*Oleum Crotonis*) gehören zu den am schnellsten und intensivsten wirkenden, drastisch purgirenden Mitteln. Es macht sich diese Wirkung nicht nur bei der inneren Anwendung des Oels schon in ungemein kleinen Gaben (zu gutt. $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$) in einem aufserordentlichen Verhältnisse bemerkbar, während etwas gröfsere Quantitäten (gutt. 1—2 nach den Versuchen von Recamier und Bally *)) 12—20 Stuhlausleerungen hervorbringen, wobei nicht selten Uebelkeit, starker Brechreiz, wirkliches Erbrechen, kolikartige Zufälle und verstärkte Harnabscheidung erfolgen; sondern sie tritt auch schon bei der äufseren Applikation des Mittels schnell und kräftig hervor. So beobachtete Conwell **), dafs in einem Falle schon das 4 Minuten lange Riechen an der geräumigen Mündung einer mit Krotonöl gefüllten Flasche 4 reichliche Darmexkretionen herbeiführte; derselbe, so wie Schneider ***), Frost †) und Lüders ††) sahen von respektive 4—6—10 Tropfen Krotonöl, in den Unterleib eingerieben, mehrere Stuhlausleerungen; Blume †††) erwähnt zweier Fälle, wo

*) Ollenroth, in der medic. Zeit. vom Vereine für Heilkunde 1835, Nr. 16.

**) Recherches sur les proprietés médicinales et l'emploi en médécine de l'huile de Croton Tiglion. Paris 1824.

***) Harlefs, Neue Jahrbücher, Bd. 11, St. 1, pag. 82.

†) Froriep's Notiz., Bd. 23, Nr. 12.

††) Salzburger medicinische Zeitung, 1827, Bd. 4, pag. 192.

†††) Jahrbücher der phil. medic. Gesellschaft zu Würzburg, Bd. 1, Hft. 2, pag. 155.

schon $\frac{1}{2}$—1 Tropfen, auf die Zunge gestrichen, diese Wirkung zu Wege brachte; Dr. Landsberg*), welcher damit interessante Versuche anstellte, berichtet, dafs 1 Tropfen, einem Zöglinge der Königl. Veterinäranstalt auf die Zunge gebracht, nach 3 Stunden, innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde 3 Darmausleerungen, hierauf wiederum 3 und des Nachts unter heftigem Tenesmus noch 4 Stühle verursachte; 1 Tropfen dieses Oels, den er selbst innerlich bei nüchternem Magen nahm, erregte unter Brechreizung und Kolikzufällen 5malige Ausleerung. Dahingegen sah er, dafs verhältnifsmäfsig viel stärkere Quantitäten auf Thiere keine nachtheiligen Wirkungen hervorbrachten. So erhielt ein Kaninchen 15 Tropfen ohne allen Erfolg; auch 5 Tropfen, in Klystirform beigebracht, hatten nicht die mindeste Wirkung; einer Taube wurden 5 Tropfen ohne Nachtheil gegeben, und ein Hund, dem 20 Tropfen auf die Zunge applicirt worden, vomirte und purgirte zwar, war jedoch Tages darauf vollkommen wiederhergestellt. Hertwig**) sah bei einem Hunde und Pferde von 2 und 8 Tropfen, in die Drosselader gespritzt, den Tod unter heftigen Zufällen sehr rasch eintreten. Aeufserlich auf die Haut in Salbenform eingerieben, erregt das Krotonöl einen unter starkem Brennen hervortretenden pustulösen, flechtenartigen Ausschlag, den durch Einreibungen mittelst Brechweinstein erzeugten ähnlich, jedoch weit minder schmerzhaft***), wobei sich nach Landsberg's †) Selbstversuchen auch auf dem Skrotum und der Eichel des Zeugungsgliedes analoge Pusteln bilden sollen. Dieses tiefeingreifenden Reizes auf das Hautgebilde wegen wird es auch als äufseres Reiz- und derivatorisches Mittel mit grofsem Nutzen angewendet.

Die Behandlung ist die bei den Euphorbiaceen abgegebene. Gegen das übermäfsige Purgiren (Hyperkatharsis) schleimige Lavements mit Opium. (Sob.)

---

*) Pharmacographia Euphorbiacearum. Berl. 1831.
**) Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 517.
***) Tavernier, Froriep's Notizen, Bd. 12.
†) A. a. O., pag. 75 und 76.

Cupressineen.

[Familiencharakter: Nadelblätter; männliche und weibliche Blüthen in Kätzchen; das weibliche Kätzchen wird ein Zapfen; Nufs. Samen mit Eiweifs; Embryo zuweilen mit drei Cotyledonen.]

Wachholder.

[*Juniperus.* Gattungscharakter: Männliche Kätzchen, mit fast schildförmigen, aderartigen Schuppen, die auf der untersten Seite vier Antheren tragen. Der Zapfen aus drei bis sechs endlich fleischigen, verwachsenen Schuppen, die meistens drei Nüsse enthalten.]

Sabinenwachholder. [*Juniperus Sabina.* C. 22, O. 13, L. Abbild. Plenk, T. 720; Plant. med., T. 87; Brand. u. Ratzeb. Giftpfl., T. 47.]

Der Sadebaum ist eigentlich im südlichen Europa zu Hause, gedeiht aber auch im nördlichen, wo er in Gärten angebaut wird. Er blüht im April. Der Stamm ist strauchartig und sehr ästig, wird 8—10 Fufs hoch; die Aeste sind gegenüberstehend, zahlreich, aufsteigend und sehr biegsam; die Blätter sind vierzeilig, dachziegelicht, auf dem Rücken mit einer Drüse; die jüngeren abgekürzt, stumpflich; die älteren spitz von einander entfernt. Die Blüthen sind zweihäusig; die männlichen bilden gelbliche, kurze, stiellose Kätzchen, die weiblichen Blumen befinden sich an den Seiten der jüngsten Zweige. Die Beeren sind rund, bläulich schwarz, kleiner als die Wachholderbeeren. Die ganze Pflanze hat einen eigenthümlichen unangenehmen, gewissermafsen betäubenden Geruch, und die Blätter haben einen scharfbitteren, harzigen Geschmack.

Die Blätter und Aeste dieses Strauches enthalten ein ätherisches Oel, *Ol. Sabin. aeth.*, welches man durch Destillation erhält und das die ganze ziemlich heftige Wirkung des Krautes in sich zu koncentriren scheint. Es ist weifsgelblich, klar, dünnflüssig, und hat im ausgezeichnet hohen Grade den Geruch des Strauches und einen brennendscharfen Geschmack. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Sabina.

Die Schärfe ist in der Sabina so prävalirend ausgebildet, dafs sie bei äufserer Anwendung auf die Haut Entzündung und Exkoriation bewirkt, und defshalb auch als Aetzmittel zum Weg-

beizen warziger Produktionen und syphilitischer Auswüchse, und von englischen Aerzten zur Unterhaltung der durch Kanthariden bewirkten eiternden Sekretion benutzt wird. Nächst dieser tief in das organische Gewebe eindringenden scharfen Wirkung, die sich bei verhältnifsmäfsig stärkerer innerer Einverleibung des Mittels durch Brennen im Schlunde und Magen, kolikartigen Leibschmerz, Erbrechen und heftiges Purgiren kundgiebt, besitzt die Sabina eine ganz specifische Kraft auf die weiblichen Sexualgebilde, indem sie die Blutthätigkeit im Gebärorgan in so intensivem Grade steigert, dafs sie heftige Mutterblutungen und selbst abortive Folgen herbeiführt.

Die Behandlung wird sich theils nach der bei den Euphorbiaceen angegebenen zu richten haben, theils wird bei den weiblichen Individuen darauf zu sehen sein, die heftige Bluterregung im Uterinsysteme zu mäfsigen. Daher werden bei profusen, lebensbedrohenden Gebärmutterblutungen zusammenziehende Mittel, vor allem die Anwendung der Kälte (kalte Injektionen und Fomentationen), eine Abkochung der Ratanhawurzel, Schwefelsäure, *Tinctura aromatica acida* (*Elixir Vitrioli Mynsichti*) möglichst rasch zu verordnen sein. (Sob.)

Taxineen.

[Familiencharakter: Nadelblätter. Männliche Blüthen; Kätzchen aus Knospen mit Deckblättern unterstützt; jede Blüthe mit einer Schuppe unterstützt. Weibliche Blüthen meistens einzeln aus den Knospen mit Deckblättern unterstützt. Eine Nufs mit einem Becher umgeben; Samen mit Eiweifs.]

Taxus.

[*Taxus.* Gattungscharakter: Männliche Kätzchen rund, jede Blüthe von einer schildförmigen, drei bis achtlappigen Schuppe gestützt, drei bis acht Antheren tragend. Griffel durchbohrt. Becher endlich beerenförmig.]

Beerentragender Taxus. [*Taxus baccata;* gemeiner Eibenbaum. C. 22, O. 14, L. Abbild. Brand. u. Ratzeb. Giftpfl. 46; Mann Giftpfl. Bd. 1, T. 12.]

Der Eibenbaum gedeiht im mittleren Europa und wird im nördlichen häufig in Gärten gezogen. Der Stamm ist aufrecht und mit einer blätternden Rinde bedeckt. Die Blätter stehen in zwei Reihen genähert, sind linienförmig, spitz, flach, glänzend, immergrün und stehenbleibend; sie riechen dumpfig betäubend und schmecken bitterlich, hintennach scharf. Die hochrothe,

länglich runde, fast glockenförmige Frucht enthält einen Steinkern.

Die giftigen Eigenschaften des Eibenbaums, die bald übermäfsig hoch angeschlagen, bald wieder ganz bestritten, durch Viborg's und Orfila's Versuche indessen bestätigt wurden, scheinen in einem harzigen Stoffe ihren Sitz zu haben. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Eibenbaums.

Dieses Mittel schliefst sich seinen Wirkungen zufolge eigentlich den narkotisch-scharfen Substanzen an, indem es nächst seines scharfen Eingriffes in die Digestionswege auch rein narkotische Zufälle, namentlich Betäubung, Schwindel und Zuckungen verursacht. Nach Viborg*) ist dasselbe für alle Hausthiere ein heftiges Gift. Bei einem Widder stellten sich nach dem Genufs von 16 Loth der Blätter des Eibenbaumes nach Verlauf von 4 Stunden Betäubung, kleiner Puls, Dyspnöe, Brechneigung, oftmals Aufstofsen und Unterleibsaufblähung und 12 Stunden darauf der Tod unter konvulsiven Zufällen ein; Pferde starben nach 1 Stunde in Folge des Genusses von 7 — 12 Unzen der Blätter**). Die von mehreren älteren Aerzten ausgegangene Behauptung, dafs schon die Ausdünstung der frischen Blätter giftige Wirkungen hervorbringe, wird durch Richard***) aus eigener Erfahrung durchaus in Abrede gestellt. Gleich dem Sadebaum, nur im minderen Grade, erregt auch der Eibenbaum die Uterinthätigkeit, verursacht Kongestion und Blutung aus diesem Organe und wurde von den älteren Aerzten gleichfalls als menstruationsbeförderndes Mittel (*Emmenagogum*) angewandt. So starb ein Mädchen, welches zur Abtreibung der Leibesfrucht einen koncentrirten Absud der Blätter des Eibenbaums genommen, in Folge einer, bei der Sektion vorgefundenen, stark ausgebildeten Gebärmutterentzündung†). Bei zu starker Einwirkung treten die den scharfen Mitteln eigenen Zufälle (wie diese bereits mehrfach angegeben worden), wozu sich noch Blutungen aus dem Uterus gesellen, in Verbindung mit den durch Affektion des Nervensystems entstan-

*) Sammlungen, Bd. 2, pag. 49.
**) Herfwig, a. a. O., pag. 607.
***) Medicinische Botanik, Bd. 1, pag. 220.
†) Rust's Magazin, Bd. 23, pag. 272.

denen (wohin, wie gesagt, die Betäubung des Sensoriums, der Schwindel, dann die grofse Beängstigung und Unruhe, die erschwerte Respiration und die kleinen, unterdrückten Pulse gehören) hervor.

Die Behandlung ist die bei den narkotisch-scharfen Mitteln angegebene. (Sch.)

Thymelaeen.

[Familiencharakter: Blumenhülle einblättrig unter dem Fruchtknoten. Staubfäden auf der Blumenhülle, den Lappen entgegengesetzt, wenn nicht mehr als Lappen. Ein Griffel; Fruchthülle einsamig; Blätter meistens wechselnd.]

Daphne.

[*Daphne*. Gattungscharakter: Blumenhülle trichterförmig, viertheilig, abfällig; Staubfäden acht; Steinfrucht.

Seidelbast-Daphne. [*Daphne Mezereum*; Kellerhals. C. 8, O. 1, L. Abbild. Plenk., T. 262.]

Dieses Strauchgewächs wächst in bergigen Gegenden des nördlichen Europa ziemlich häufig und wird als Zierpflanze in Gärten gezogen. Der Stengel ist ästig, bis 4 Fufs hoch, grünlich oder braun, und trägt im Februar oder März zu zwei und drei sitzende einblättrige, trichterförmige, schön pfirsichblüthrothe, wohlriechende Blumen. Die Blätter kommen nach den Blumen, stehen anfangs büschelförmig, später abwechselnd, sind ganzrandig, glatt, lanzettförmig, am Grunde etwas verschmälert. Die Frucht ist eine rundliche, saftige, hochrothe Beere; sie enthält einen braunen, streifigen Korn. Alle Theile dieser Pflanze besitzen eine aufserordentliche Schärfe. Die Samen derselben, früher unter dem Namen *Sem. Cocognidii*, in den Apotheken officinell, enthalten einen öligen Kern, welcher innerlich genommen die gefährlichste Entzündung erregt. Die Rinde, *Cort. Mezerei*, wird in den Apotheken gehalten und zum Röthen der Haut benutzt. Sie kommt gewöhnlich als flache, dünne, aufsen braune oder grünlich, innen gelbliche, lange Streifen, in Ringen zusammengerollt im Handel vor. Gekaut entwickelt sie zuerst einen schwachen, faden Geschmack, bald darauf erregt sie ein heftiges Brennen.

Ueber den wirksamen Stoff der Daphne ist viel geschrieben worden. Vauquelin will darin ein eigenes Alkaloid gefunden haben, doch wird diefs von Andern nicht bestätigt; Colefy-

Dorly hat den blasenziehenden Stoff abgeschieden und charakterisirt ihn mit folgenden Eigenschaften: Es ist eine dunkelgrüne, harte, harzige Materie von muschligem Bruch, sehr scharfem Geschmack, die sich im Weingeist leicht auflöst. Beim Erhitzen entwickelt sie erst einen Geruch nach Fett, dann einen brenzlichen. Durch Aether wird sie in ein braunes und grünes Harz geschieden, von welchen das letztere schon zu $\frac{1}{6}$ Gran, mit Fett gemischt, auf 18 Quadratzoll Haut viele kleine Blasen erregt. Die weingeistige Lösung des Bleizuckers bewirkte in der weingeistigen Lösung des Harzes einen meergrünen Niederschlag *).

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Seidelbastes.

Von allen Mitteln dieser Klasse (der Akrien) ist die Schärfe in dem Seidelbast am stärksten ausgebildet. Schon die äufsere Applikation der Rinde auf die Haut wirkt als blasenziehender, tief in das organische Gewebe penetrirender Reiz, erregt eine starke wäfsrige Absonderung, selbst Geschwürbildung, und nicht selten einen pustulösen Ausschlag. Innerlich in stärkeren Gaben einverleibt, wirkt er auf die schleimigen Auskleidungen des *digestiven* Apparates, so wie auf die harnab- und ausscheidenden Organe in gleicher heftig reizender Weise. Er verursacht bei höherem Grade der Einwirkung Blasenbildung in der Mund- und Schlundhöhle, Brennen und Kratzen im Halse, Magen- und kolikartige Darmschmerzen, die bald zu einer bedeutenden Intensität sich steigern, Erbrechen und wäfsrige, mit Blut vermischte Darmausleerungen, Absonderung einer anfangs schleimigen, dann blutig werdenden Harnfeuchtigkeit, Blutabgang aus der Scheide. — Die Sektion ergiebt eine ausgebildete Magendarmentzündung mit Zerstörung des Gewebes. Der Behauptung Orfila's, dafs der Seidelbast nicht absorbirt werde, widersprechen die von Emmert und Höring **) angestellten Versuche mittelst Einspritzen verschiedener scharfer Stoffe und namentlich auch des Seidelbastes in die Bauchhöhle.

Nächst *Daphne Mezereum* wirkt auch ganz vorzüglich *Daphne Gnidium* sehr heftig.

Die Behandlung mufs nach streng entzündungswidrigen Maximen eingerichtet werden (allgemeine und lokale Blutentzie-

*) Hünefeld, Chemie der Rechtspflege, pag. 300.

**) Meckel's Archiv für Physiol., Bd. 4, Hft. 4.

hungen, schleimige Abkochungen, Emulsionen, einhüllende, ölige Klystire, erweichende Breiumschläge u. s. w.) Hahnemann*) empfiehlt als vorzügliches Antidot den Kampher. (Seb.)

Melanthaceen.

[Familiencharakter: Blätter mit gesonderter, gespaltener Scheide. Aeufsere Blumenhülle drei bis sechs getheilt; innere drei bis sechstheilig, seltener fehlend. Mehrere Fruchtknoten über der Hülle und mehrere einfächrige Kapseln, oder eine dreitheilige Kapsel.]

Germer.

[*Veratrum.* Gattungscharakter: Blumenhülle sechsblättrig, fast kronenartig. Staubfäden auf dem Fruchtboden, an der Basis der Blumenblätter. Staubbeutel zweiklappig, mit einer Querspalte. Drei an der Basis zusammengewachsene vielsamige Kapseln.]

Weifser Germer. [*Veratrum album.* C. 23, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 728; Plant. méd, T. 46 u. 47; G. u. von Schlecht., T. 102.]

Der weifse Germer, weifse Niefswurzel, *Helleborus albus*, wächst auf den Wiesen der Alpen im mittleren Europa und blüht von Juni bis August. Die Wurzel bildet einen ziemlich grofsen, einfachen, cylindrischen, aufsen braunen, beim Querdurchschnitt bräunlich weifsen Wurzelstock, mit zahlreichen, langen, einfachen Wurzelfasern. Der Stengel wird 1—4 Fufs hoch, ist rund, röhrig, unten ganz von Blattscheiden umgeben, oben ohne Blattscheiden. Die Blätter sind etwa 6 Zoll lang, oval, weich, der Länge nach gefaltet und auf der unteren Seite schwach mit Haaren besetzt. Die Blumen stehen in zusammengesetzten Rispen. Die Deckblätter der einzelnen Trauben sind an den unteren länger als an den oberen. Die Blumenhüllen stehen ab; die einzelnen Blättchen sind eirund oder lanzettförmig, grünlichgelb. Eine Varietät ist das *Veratrum Lobelianum.*

Die Wurzel dieser Pflanzen, weifse Nieswurzel, *rad. Hellebori albi*, wird in den Apotheken gehalten. Sie ist unförmlich gefaltet, einigermafsen konisch abgestumpft, 2—3 Zoll lang, ½—1 Zoll dick, holzig, ziemlich schwer, fest, innen weifs, aufsen schwärzlichbraun, runzlich, von den abgeschnittenen Wurzelfasern wie mit Narben oder Warzen bedeckt, oft an dem oberen Theile

*) Hufeland's Journal, Bd. 5.

noch mit den getrockneten Ueberresten der Blattscheiden gekrönt, geruchlos und besitzt einen sehr scharfen, brennenden, bitterlichen Geschmack; das Pulver dieser Wurzel ist graugelb und reizt, in die Nase gebracht, aufs heftigste zum Niesen; der gemeine Mann bedient sich desselben häufig als Hausmittel, theils gegen Ungeziefer, theils mit Fett vermischt gegen scabiesartige Ausschläge. Pelletier und Caventou haben die weifse Nieswurzel zerlegt und darin eine fette Materie, aus Elaïne, Stearine und einer flüchtigen Säure bestehend, saures galläpfelsaures Veratrin und gelben Farbestoff, Gummi, Stärkemehl, Faserstoff und viele Salze gefunden. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der weifsen Niefswurz.

Das eigentlich wirksame Princip dieses Mittels ist das Veratrin (s. unten). Es bringt diese Wurzel ähnliche Zufälle hervor als die schwarze Niefswurz, und reiht sich daher gleichfalls mehr den scharf-narkotischen Substanzen an, obschon die Schärfe wohl überwiegend in ihr entwickelt ist. Nach den instruktiven Versuchen von Schabel*) wirkt dieselbe nicht nur auf alle *Thier*klassen, sondern auch von jedem Einverleibungswege aus, am intensivsten und schnellsten bei der Infusion in die Vene, sehr giftig; das alkoholische Extrakt weit heftiger als das wäfsrige; 3 Gran des letzteren, einer Katze in die Nasenhöhle gebracht, bewirkten alsobald ungestümes Niesen, Erbrechen, und nach 16 Stunden den Tod. Die brechenerregende Eigenschaft der weifsen Niefswurz tritt nach Viborg schon dann hervor, wenn diese als Haarseil auf die Brust applicirt, noch mehr, wenn das Extrakt in Salbenform in die Magengegend eingerieben wird**). Auch in die Ader gespritzt erregt sie Erbrechen und Purgiren***); ja selbst das Waschen mit einer Abkochung der Wurzel verursachte bei Hunden und Katzen häufiges (5—10 Mal in 1 Stunde) Erbrechen; dasselbe erfolgt, wenn ein Stück der Wurzel in eine Wunde oder in das Hautzellengewebe gebracht wird†). Injicirte Viborg die Veratrumtinktur zu ½ Drachme

*) Diss. de effectibus veneni radicum Veratri albi et Hellebori nigri. Tübingen, 1817.

**) Sobernheim's Arzneimittellehre, pag. 90.

***) Scheel, die Transfusion des Blutes, §. 141 und pag. 236.

†) Hertwig's Arzneimittellehre für Thierärzte, pag. 505.

bis ½ Unze in die Jugularis, so beobachtete er davon schnelleres und mühsames Athmen, kleine, beschleunigte und unrhythmische Pulse, Brechzufälle, Purgiren, ungemein vermehrte Diaphorese und oftmals auch Diurese, Speichel- und Schleimabgang aus dem Munde, spastische Kontraktionen der Hals- und Bauchmuskeln; und Hertwig sah nach Einspritzungen von 1 Unze derselben Tinktur sogleich Schwindel, Niederstürzen, grofse Dyspnöe, konvulsive Zufälle und nach einigen Minuten den Tod erfolgen. Auf den menschlichen Organismus wirkt die weifse Niefswurz in kleinen Gaben als Reizmittel für die in Passivität und Atonie versunkenen grofsen assimilativen Unterleibsgebilde, und zwar vom organischen Nerven- (Ganglien-) Systeme aus, welches dadurch in seiner Thätigkeit excitirt wird. In grofsen Gaben treten solche Erscheinungen auf, wie sie einerseits den mit einem scharfen Principe begabten, andererseits den narkotischen Mitteln eigen sind. Hierher gehören: äufserst heftiges Brennen im Munde, Schlunde, in der Speiseröhre und im Magen, Zungenerstarrung, bisweilen bis zur gänzlichen Sprachlosigkeit (Alalie), brennende, schneidende, reifsende, wühlende Schmerzen im Unterleibe, gewaltsames Würgen, heftiges Erbrechen, häufiges schmerzhaftes Purgiren, zuletzt mit Blutabgang und Tenesmus, Schwerharnen, Blutharnen (Hämaturie), grofse Beängstigung in den schmerzhaft aufgetriebenen Präkordien, kleine, unregelmäfsige, öfters aussetzende Pulse, Krämpfe und Konvulsionen der Gliedmafsen, tetanische Anfälle, Wahnsinn, kalte Schweifse, kalte Extremitäten und unter den Zufällen der Lähmung der Tod.

Wir theilen hier nachstehende zwei merkwürdige Vergiftungen durch *Rad. Veratri* in resumirender Kürze mit. Eine aus drei Personen bestehende Familie, gewöhnt gegen Indigestion die Galgant- oder die Zittwerwurzel mit Branntwein zu nehmen, that diefs auch in einem ähnlichen Falle, wo jedoch einige Wurzeln von *Veratr. alb.*, welche aus Versehen in die Hausapotheke gerathen waren, von der Familie zu diesem Behufe im gepulverten Zustande benutzt wurden. Bei der Frau, welche vermuthlich den gröfsten Antheil genossen hatte, stellte sich nach 1 Stunde heftiges Brennen im Halse, Oesophagus und Magen ein, worauf Uebelkeit, Erbrechen eines grünen Schleimes, Harnzwang und Erstarrung des kalt sich anfühlenden Körpers folgten; der Puls war unterdrückt und klein, die Respiration cessirte einige Minuten gänzlich, war krampfhaft und röchelnd; Gesicht und Lippen sehr blafs, Auge gebrochen, Pupille stark erweitert; Verlust der Sinne,

der Empfindung und des Bewufstseins; das Schlingvermögen gänzlich aufgehoben (starkes anhaltendes Frottiren mit erwärmten wollenen Tüchern, hierauf nach Wiederherstellung der Lebenswärme, des Pulses und der Respiration, ein Chinadekokt mit der *Mixtura camphorata*). Tages darauf war der Zustand insofern gänzlich verändert als der lähmungsartige Torpor einer heftigen Aufreizung Platz gemacht hatte; Gesicht roth, Puls voll und stark, heftige Kopfschmerzen; auf der Haut den Flohstichen ähnliche Flecke (Venäsektion, innerlich Nitrum in einer Saturation; zum Getränk Thee und Wasser mit vielem Citronensaft). Am dritten Tage trat Besserung ein, doch blieben die Dysurie, die Schwere des Kopfes und die Mattigkeit noch zurück. Bei dem Manne zeigten sich ähnliche Zufälle, mit denen sich noch gänzliche Blindheit, die auch bei der dritten Person sich einfand, Unempfindlichkeit und Erstarrung der Gliedmafsen und äufserste Mattigkeit verhanden (dieselbe Behandlung nach vorangeschicktem Brechmittel aus Ipekakuanha) *). Der zweite Vergiftungsfall entstand nach dem Genufs von Brod, worunter aus Versehen statt Kümmel weifse Niefswurz beim Kneten eingemischt worden war. Von diesem Brode nun afsen 8 Familienglieder von 1 bis 80 Jahren. Wochenlang stellten sich darauf äufserst heftige Leibschmerzen ein, mit einem Gefühle, als seien alle Därme knaulartig im Leibe zusammengewunden; 6 — 8 Stunden nachher erfolgte galliges Erbrechen, Zungenanschwellung, Wundsein im Munde, Schwindel und Widerwillen gegen alle Speisen. Durch gelinde Abführmittel (aus *Pulpa Tamarindorum* und *Tartarus depuratus*) wurden sie bald wiederhergestellt **).

(Sch.)

Veratrin.

Das Veratrin ist eine weifse oder gelbliche pulvrige Substanz; es theilt nicht die Fähigkeit der anderen Pflanzenalkaloide, zu krystallisiren. Bei erhöhter Temperatur (50° C.) schmilzt es wie Wachs und erstarrt beim Erkalten zu einer gelben Masse. Kaltes und kochendes Wasser lösen sehr wenig auf, eben so verhält sich der Aether; im Alkohol ist es leicht löslich, beim

*) Horn's Archiv, 1823, Mai u. Juni, pag. 477 — 480.

**) Rust's Magazin, 1823, pag. 754.

Verdampfen des Alkohol bleibt es als firnifsartiger Ueberzug zurück. Es ist geruchlos, erregt aber, in die Nase gebracht, das heftigste Niesen; der Geschmack ist nicht bitter, sondern scharf und brennend, die Speichelsekretion vermehrend. Das Veratrin hat eine deutliche, alkalische Reaktion und bildet mit den Säuren Salze, die in koncentrirter Auflösung neutral erhalten werden können, beim Verdünnen, aber diese Neutralität verlieren; die Salze können nach Pelletier und Caventou nicht krystallisiren, nur beim sauren schwefelsauren Veratrin schien man wegen der Krystallisationsfähigkeit ungewifs zu sein. Couerbe *) hingegen hat wirklich krystallisirtes schwefelsaures und salzsaures Veratrin dargestellt, ersteres in langen vierseitigen Nadeln, letzteres in ähnlichen Krystallen, nur kleiner als die des schwefelsauren Veratrin. (Sim.)

Wirkung des Veratrins.

Versuche mit diesem Alkaloid haben zuerst Andral, der Sohn **), an Thieren und Magendie ***) an gesunden und erkrankten menschlichen Organismen angestellt. In neuester Zeit hat sich ganz besonders Alexander Turnbull †) mit diesem Gegenstande beschäftigt und eine Reihe der gediegensten Beobachtungen über die aufserordentliche Wirksamkeit des Veratrins in verschiedenen, namentlich den Neurosen und Hydropsien angehörenden Krankheitszuständen mitgetheilt, die in Deutschland durch S. G. Vogel, Ebers, Brück ††) u. A. bestätigt wurden. Das Veratrin besitzt eine so aufserordentliche Schärfe, dafs, wenn es mit der die Nasenhöhle auskleidenden Schleimmembran in Kontakt gebracht wird, heftiges und selbst gefährliches Niesen, und wenn es auf die Augenbindehaut applicirt wird, grofse Reizung und starke, selbst stundenlang anhaltende Thränenabsonderung hervorgerufen werden. Eine noch viel heftigere Irritation verur-

*) Annal. de Chim. et de Ph., Bd. 52, pag. 352 u. f.

**) Expériences sur la Vératrine, im Journal de Phys. par Magendie, T. 1, pag. 72.

***) Vorschriften für die Bereitung und Anwendung einiger neuen Arzneimittel. Leipzig, 1822.

†) An Investigation into the remarkable medical Effects resulting from the External Application of Veratria. London, 1834.

††) Casper's Wochenschrift, 1834, Nr. 13, 1835, Nr. 46 u. 1835, Nr. 2.

sacht dasselbe auf die Magendarmschleimhaut, wirkt stark brechenerregend und drastisch purgirend; nach Turnbull zeigt es bei betagten, an habitueller Leibesverstopfung leidenden Individuen schon in der Gabe von ¼ Gran bedeutende purgirende Eigenschaften, und in einigen Versuchen fand er diese Wirkung so heftig, dafs man deutlich die Todtlichkeit von einigen Gran daraus entnehmen konnte. Ja diese purgirende Eigenschaft tritt bisweilen selbst schon bei der Veratrinbereitung in Folge der Einathmung des Staubes desselben in bedeutendem Verhältnisse ein. Aus den Andral'schen Versuchen resultirt, dafs die direkte Anwendung des Veratrins auf die organischen Gewebe schnell eine heftige Entzündung hervorruft. Wurde das essigsaure Veratrin dem Magen einverleibt oder in die Vene gespritzt, so erregte es jedesmal Entzündung des Dickdarms und Tetanus. Turnbull, welcher dasselbe ganz besonders in der äufseren Anwendung — in Salbenform — benutzte, fand, dafs es auf diesem Wege ganz vorzüglich das Geschäft der Harnabsonderung im hohen Grade bethätigte. Ist diese Salbe (Gran 10—20 Veratrin auf 1 Unze Fett) längere Zeit hindurch eingerieben worden, so verbreitet sich das Gefühl von Hitze und Kitzeln von der der Einreibung unterworfenen Stelle über die ganze Körperfläche und bringt bisweilen selbst Zuckungen der Gesichts- und Augenmuskeln zu Wege, und die Empfindlichkeit der Hautstellen, wo die Einreibung geschehen, steigert sich dermafsen, dafs dieselbe für Elektricität und Galvanismus ganz besonders empfänglich werden. (Sbb.)

Sabadillgermer. [*Veratrum Sabadilla*, nach Schiede und Schlechtendahl V. offcin. C. 23. O. 1. L. Abbild. Plant. méd., T. 48.]

Der Sabadillgermer, Ungeziefergermer, wächst in Mexiko und an den Küsten des mexikanischen Meerbusens. Die Pflanze ist krautartig, der Stengel walzenförmig; die eiförmig länglichen, am Blattstiele herablaufenden, an den Enden stumpfen Blätter stehen rosettenartig an der Wurzel. Der Blüthenstengel bildet eine ausgebreitete, bisweilen ästige Rispe; die zahlreichen Blüthen sind herabgebogen, fast hängend; die Frucht besteht aus drei Kapseln. Von dieser Pflanze wird der Sabadillsamen gesammelt.

Der *Semen Sabadillae* ist, wie er im Handel vorkommt, ein Gemenge von Samenkapseln, theils ohne, theils mit noch darin sitzenden Samen, von losen Samen und Blüthenstielen.

Die Samenkapseln stehen zu drei zusammen auf einen Stiel, sind oben etwas zugespitzt, leicht, von braungelber oder gelber Farbe. Die Samen sind länglich, etwas gebogen, an einem Ende stumpf, am andern zugespitzt, etwas zusammengedrückt, punktirt oder runzlich, aufsen braun oder braunschwarz, glänzend, innen weifs, fast geruchlos und von bitterm, scharfen, widrigen, lange anhaltenden Geschmack.

Meifsner, Pelletier Caventou und Couerbe haben die Sabadillsamen untersucht. Sie fanden darin Veratrin, *Sabadillin* (s. pag. 653), fettes Oel, gallertartigen, fetten Stoff, Myricin, Hartharz, scharfes Harz, Extraktivstoff, Salze und Faserstoff.

(Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Sabadillsamen.

Das wirksame Princip ist hier dasselbe Alkaloid, welches in der weifsen Brechwurz vorgefunden und hier als Sabadillin bezeichnet wird. Es stimmen daher auch die Sabadillsamen in ihrer Wirkung mit jenem Mittel überein. Innerlich in etwas gröfserer Quantität genommen, verursachen sie heftiges Brennen von den Schlundparthien bis in den Magen, Brechneigung und unter gewaltsamem Würgen erfolgendes Erbrechen, reifsende, zusammenziehende Schmerzen im Unterleibe, heftiges Purgiren, womit sich die nervösen Zufälle, namentlich Gefühl ungemeiner Mattigkeit, Präkordialangst, Konvulsionen der Gliedmafsen, kleine, unregelmäfsige Pulse, Geistesverwirrung bis zur Raserei, verbinden. Diese Zufälle, namentlich die nervösen, wurden selbst schon in Folge der äufseren Anwendung der Sabadillsamen als Streupulver gegen Kopfungeziefer beobachtet, und Lentin*) sah davon selbst in einem Falle den Tod bei einem Säugling eintreten, dessen Amme sich dieses Streupulvers bedient hatte. In einem andern von Plenk angeführten Falle verfiel ein junger Mann nach derselben Anwendung des Sabadillpulvers in heftige Raserei. Die Samen besitzen auch wurmwidrige Eigenschaften, werden aber jetzt, ihrer heftigen Einwirkung wegen, hier selten benutzt.

Die Behandlung entspricht der bei Helleborus angegebenen.

(Sob.)

---

*) Beobachtungen einiger Krankheiten, pag. 167.

Zeitlose.

[*Colchicum.* Gattungscharakter: Blumenhülle einblättrig, trichterförmig; Röhre aus der Zwiebel; Griffel sehr lang. Drei unten verwachsene, vielsamige Kapseln.]

Herbstzeitlose. [*Colchicum autumnale.* C. 6, O. 3, L. Abbild. Plenk T. 279; Heine, Bd. 5, T. 46; Plant. méd. T. 49.]

Die Herbstzeitlose wächst fast durch ganz Europa, besonders recht häufig in vielen Gegenden Deutschlands auf feuchten Wiesen. Sie blüht vom August bis Oktober. Die Wurzel ist eine eiförmige oder rundliche, am Grunde mit Wurzelfasern versehene Zwiebel; hat sie Blumen und Früchte getragen, so stirbt sie ab und wird durch eine andere ersetzt, die sich ihr zur Seite bildet, und da diese neue Bildung immer auf derselben Seite vor sich geht, so entfernt sich die Pflanze in jedem Jahre um etwa 1 Zoll von ihrem früheren Standort. Die Blätter sind nur im Frühjahr und Sommer vorhanden, entspringen unmittelbar aus der Wurzel, zu drei bis vier vereinigt; sie sind grofs, lancettförmig, 6 bis 10 Zoll lang und 1 Zoll breit, von schöner grüner Farbe. Die schönen, blafsrothen Blumen bestehen aus einer langen *Röhre*, die aus der Zwiebel kommt und sich in einer glockenförmigen Mündung mit sechs tiefen Einschnitten endigt. Die Frucht erscheint erst im nächsten Frühjahr mit den Blättern, und besteht in einer grofsen dreifächrigen, dreiklappigen Kapsel, die viele kleine Samen enthält.

Die Wurzelzwiebeln werden in der Medicin angewendet; sie sind von der Dicke eines Daums, eirund, im frischen Zustande fleischig, saftig, aufsen gelblich und mit einer besondern doppelten, äufserlich lederartigen, braunen, innerlich dünnen, blassen, glänzenden Haut umgeben; inwendig sind sie weifs, der Geruch ist widerlich, der Geschmack mehlig, scharf, bitterlich. Getrocknet sind sie hart, gelbbraun, auf einer Seite konvex, auf der andern der Länge nach ausgehöhlt, innen gelbweifs, mit einem derben Mark, geruch- und fast geschmacklos.

Frisch sind die Samen weifs, getrocknet gelbbräunlich, klein, rundlich, sehr hart, durch einen ringsum gehenden Wulst gleichsam in zwei Hälften getheilt, von einem etwas bitterlichen, nicht scharfen Geschmack.

Pelletier und **Caventou** *) fanden darin saures gallus-

*) Schweiger's N. Journ., 1, pag. 172.

saures Veratrin, eine fette Materie, eine gelbe, färbende Materie, Gummi, Stärkemehl, eine flüchtige Säure. Geiger und Hesse*) hingegen fanden ein anderes Alkaloid darin, das Kolchicin (siehe pag. 653), welches sich sehr vom Veratrin unterscheidet. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Zeitlose.

Auch hier ist das Veratrin (Kolchicin) das wirksame Agens. Die Wurzel wie die Blumen bewirken, vermöge ihrer rettigartigen, fast anätzenden Schärfe, heftiges Brennen mit Röthung der Mundhöhle, vermehrten Speichelzufluss, Unempfindlichkeit und lähmungsartige Erstarrung der Zunge. In kleinen Gaben wirkt das Mittel gelinde bethätigend auf die Harnabscheidung und die Darmausleerung; in gröſseren Quantitäten greift dasselbe die gastrischen und die Harnorgane sehr stark an, bewirkt heftiges Brennen und Kratzen im Schlunde bis den Magen entlang, Uebelkeit, Erbrechen, sehr gesteigerte Kolikschmerzen, häufiges Purgiren, unter Tenesmus erfolgende blutige Stühle, häufigen schmerzhaften Trieb zum Urinıren, Blasenzwang, Blutharnen, wozu sich die nervösen Symptome, wie Schwindel, Benommenheit des Kopfes, allgemeines Zittern, Beängstigung in den Präkordien, kleiner, unrhythmischer, intermittirender Aderschlag, Ohnmacht gesellen, unter welchen Zufällen der Tod erfolgt. Bei der Sektion findet man die deutlichsten Zeichen einer stattgehabten Magendarmentzündung mit partieller Zerstörung des Gewebes. — Vergiftungen durch die Zeitlose sind sehr oft beobachtet worden. So sah Vogt**) eine solche Toxikation bei einem Kinde, dem ein aus Milch bereiteter Absud der Zeitlosenblumen als Abführmittel gereicht worden war, tödlich ablaufen. Einen interessanten Fall von tödlicher Vergiftung mittelst der Zeitlosen-Tinktur berichtet Medicinalrath Dr. Andrae***) in Magdeburg. Ein gesunder Mann von 30 Jahren hatte von der Zeitlosen-Tinktur eine Quantität (etwa 1 Unze) zu sich genommen, in dem Wahne es sei Pomeranzentinktur (Tinctura Corticum Aurantiorum). Fünf Stunden darauf stellten sich nachstehende Symptome ein: heftige Beklemmung, heftiger Präkordialdruck, Gefühl von Zusammenschnürung der Brust, beschwerliches

*) Annalen d. Pharm., Bd. 7, pag. 269 u. f.
**) Pharmakodynamik, Bd. 2, pag. 278.
***) Schmidt's Jahrbücher, Bd. 4, pag. 148.

Athmen und Schlingen, Frost mit interkurrenter Hitze, stürmisches Erbrechen und Durchfall. Der nach 18 Stunden herbeigerufene Arzt fand den Kranken in folgendem Zustande: Gesicht eingefallen und bleich, Augen von dunkeln Ringen umgeben, Pupillen zusammengezogen, Puls krampfhaft kontrahirt, 80 Schläge in der Minute, große Angst, Schmerz in der Speiseröhre, Schluchzen, Verlangen nach kalten Getränken; Erbrechen gelbgrünlicher Stoffe; Bauch aufgetrieben; Durchfall anhaltend, aus sehr übelriechenden, orangengelben schleimigen Massen, mit großen hellgelben Flocken, bestehend; Tenesmus war nicht vorhanden. (Warme Milch und Haferschleim; Einreibungen von erwärmtem Baumöl und Opiumtinktur, erweichende Breiumschläge; innerlich eine Mohnsamenemulsion.) Nach 8 Stunden: Leib sehr aufgebläht, Erbrechen und Durchfall nachlassend, heftiger Trieb nach kalten Getränken, Widerwillen gegen warme; heftige Schmerzen in den Fersen; zunehmende Angst, Kälte der Extremitäten, Verfallen des Gesichts; Patient gesteht nach 24 Stunden daß er von der Zeitlosen-Tinktur genascht habe (Weinessig mit kaltem Wasser); hippokratisches Gesicht bei noch vorhandenem Bewußtsein; Schmerzen längs des Rückens und an den Fersen; fortdauernde Angst, Magen und Unterleib schmerzlos; alle Erscheinungen deuten auf Uebergang der Unterleibs-Entzündung in Brand. Nach 39 Stunden trat der Tod ein. — Einen — wie es scheint bis jetzt ganz isolirt stehenden — Fall von Vergiftung durch die Tinktur der Zeitlosenzwiebel beschreibt Dr. Caffe*). Am 2. Juni 1835, sieben Uhr Abends, ungefähr zwei Stunden nach einer leichten Mahlzeit, trank ein 25jähriges Mädchen aus Lebensüberdruß ein 5 Unzen fassendes Glas von oben erwähnter Tinktur. Sogleich stellten sich heftige Schmerzen in der Magengegend ein; ¼ Stunde darauf wurde die Vergiftung entdeckt (2 Pinten Milch; hierauf nach dem Erscheinen ärztlicher Hilfe, Brechmittel aus 2 Gran *Tart. stibiat.* in viel Wasser aufgelöst); heftiges anhaltendes Erbrechen, große Blässe, allgemeine Kälte, Schmerz in der Magengegend, namentlich beim Druck stärker hervortretend, Gefühl von Zusammenschnürung der Brust, Dyspnoee; Puls fadenförmig, sehr langsam; Durst brennend; äußerst heftige ausschließlich auf die Fußsohlengegend beschränkte Krämpfe**); Prostration, fortdauerndes Erbrechen, kein

*) Journal hebdomadaire, 1835, Nr. 41.

**) Höchst merkwürdig sind in den beiden angeführten Fällen von Vergif-

Purgiren. Dr. Caffe, durch das anhaltende reichliche Vomiren überzeugt, dafs im Magen nicht die geringste Menge Zeitlosen-Tinktur mehr enthalten sei, liefs weder Gallussäure, noch reinen Gerbstoff nach O. Henry nehmen, welcher sonst das Veratrin als Bitannat gefällt haben würde, sondern suchte vielmehr die Wirkungen des Giftes zu bekämpfen (Sinapismen auf die Fufssohlen, aromatische Friktionen der Gliedmafsen, kohlensäurehaltiges Getränk). Den 2ten, 6 Uhr Morgens: grofse Prostration, hohle Augen, Brechneigung, Krämpfe in den Fufssohlen minder schmerzhaft (Sinapismen auf die Oberschenkel; 10 Blutegel auf die Magengegend; mit Milch bereiteter Malvenaufgufs). 3 Uhr Nachmittags: keine Besserung; die Blutegel hatten wenig Blut entleert, Puls nicht mehr fühlbar; allgemeine Kälte, Integrität des Bewufstseins (drastisches Klystir). Um 5 Uhr erfolgte der Tod. 72 Stunden darauf ward die Sektion vorgenommen, auf Befehl des Königl. Prokurators, und zwar durch die Herren Ollivier (aus Angers) und West, in Gegenwart der Herren Biett, Fievée, Largè und Caffe: Leber und Milz mit schwarzem Blute überfüllt; Lungen gesund; Herz schlaff; Blut schwärzlich, geronnen; der Schädel wurde nicht geöffnet; Magen- und Darmkanal konnten, weil sie ins Palais de Justice abgeliefert werden mufsten, nicht untersucht werden.

Was die Behandlung betrifft, so sind bei allen Veratrin enthaltenen Substanzen, nächst der Entleerung des Giftes durch Brechmittel (aus Ipekakuanha), als eigentliches Antidot grobstoffige Abkochungen (von China-, Eichenrinde, Galläpfel), Gallustinktur rasch anzuwenden; gegen die durch das Gift bewirkten konstitutionellen Symptome ist *lege artis* zu verfahren; daher gegen die entzündliche Affektion der Magen-Darmgebilde topische Blutentziehungen, erweichende Umschläge, schleimige Klystire; innerlich einhüllende, mucilaginöse Getränke; gegen die Nervenzufälle reizableitende und excitirende Mittel, wie Sinapismen auf die Waden und Fufssohlen, weingeistige Friktionen, innerlich Kampher. (Sob.)

Chemische Ermittlung des Veratrins und der Vegetabilien in denen es enthalten.

Wenn eine Vergiftung mit der weifsen Niefswurzel oder dem Sabadillsamen vorfiel, und es wurden noch Ueberbleibsel dieser

---

tung durch Zeitlosen-Tinktur die schmerzhaften Krämpfe in den Fufssohlen, welche hier von pathognomonischer Wichtigkeit zu sein scheinen.

Sobernheim.

giftigen Pflanzenstoffe in nicht zerkleinertem Zustande (die weifse Niefswurzel möchte wohl nur als Pulver in die Hände des Publikums kommen) vorgefunden, so wird man die Sabadillsamen nach der vorn gegebenen Beschreibung leicht erkennen.

Um aber aus der gepulverten Niefswurzel oder aus dem Pulver der Sabadillsamen das Veratrin abzuscheiden, wird das Pflanzenpulver mit kochendem Alkohol von 85—90° R. vollkommen erschöpft, der alkoholische Auszug destillirt, und das rückbleibende Extrakt so lange mit schwefelsaurem Wasser ausgekocht, bis dieses nicht mehr merklich gefärbt wird, oder bis Alkali in die Flüssigkeit gegossen keinen Niederschlag mehr giebt. Aus diesen Auszügen schlägt man das unreine Veratrin durch Kali oder Ammoniak nieder, behandelt den Niederschlag mit kochendem Alkohol, den alkoholischen Auszug mit Thierkohle, filtrirt und dampft ab, wodurch man das Veratrin hinreichend frei von fremden, die Reaktion beeinträchtigenden Beimengungen erhält; es bleibt als ein firnifsartiger Ueberzug zurück, der beim Hinzufügen von Wasser sogleich weifs und pulvrig wird. (Couerbe.)

Sollte man das so erhaltene Veratrin noch reiner wünschen, so löst man es in Essigsäure, behandelt noch einmal mit Thierkohle, filtrirt und schlägt es aus der essigsauren Auflösung durch Ammoniak nieder. Zu bemerken ist aber, dafs dieses öftere Behandeln mit Kohle nie ohne Verlust geschieht.

Wenn das Veratrin oder eines seiner Salze zu einer Toxikation Veranlassung gegeben haben, und man findet noch etwas des Giftes vor, so erkennt man es durch folgende Reagentien.

Koncentrirte Salpetersäure, mittelst eines Glasstabes auf Veratrin gebracht, färbt dasselbe schwach gelb.

Koncentrirte Schwefelsäure, eben so auf Veratrin gebracht, färbt dasselbe erst schmutzig gelb, dann nimmt die Säure eine schmutzig gelbbraune Farbe an, die nach einiger Zeit ins Rosenfarbene übergeht, während sich das Veratrin auflöst; beim Erwärmen geht diese Farbe zum intensivsten Purpurroth über, welche durch einige Tropfen Wasser sogleich in eine gelbe umgeändert wird.

Gallustinktur erzeugt in einer essigsauren Veratrinlösung eine weifse Trübung.

Goldchlorid eine hellgelbe Trübung.

Jodtinktur, einen dunkelchokolatenbraunen Niederschlag.

Schwefelcyankalium erzeugt in einer etwas koncentrirten Auflösung (1:100) sogleich eine starke weifse Trübung, es setzt

sich ein Niederschlag; in einer sehr verdünnten Lösung entsteht ein schwaches wolkiges Opalisiren*).

Jodsaure Natronlösung und dann einige Tropfen koncentrirte Schwefelsäure zu der Veratrinsalzlösung gesetzt, erzeugen keine Färbung, und selbst nach anhaltendem Kochen nur einen sehr schwachen Stich ins Gelbe.

Soll das Veratrin aus dem Magenkontentis oder den ausgebrochenen Stoffen abgeschieden werden, so verfährt man nach Merk wie folgt: Man sondert die flüssigen von den festen Theilen, wäscht die letztern einigemal mit Essigsäure ab, dampft sämmtliche Fluida ein und zieht den Rückstand mit Spiritus aus. Erzeugt in der durch Verdampfen stark koncentrirten, alkoholischen Lösung Ammoniak keinen Niederschlag, so dampft man ab, löst in Essigsäure und behandelt mit Thierkohle bis zur gänzlichen Entfärbung. In der so gereinigten Lösung des essigsauren Veratrin erhielt Merk durch Ammoniak einen Niederschlag, der in Weingeist gelöst und dann verdampft in Form eines harzigen Rückstandes erhalten wurde, welcher durch Zusatz von etwas Wasser weiſs und pulvrig erschien, einen scharfen Geschmack besaſs und dessen Staub heftig zum Niesen reizte. Man kann dann das erhaltene Veratrin noch mit den oben angegebenen Reagentien prüfen.

Das Kolchicin, welches Geiger und Hesse in dem *Colchicum autumnale* fanden, hat folgende Eigenschaften. Es sind zarte, geruchlose, sehr bittere, hernach kratzend schmeckende Nadeln, die keinen Reiz zum Niesen verursachen, sich in Wasser ziemlich leicht auflösen, und in der Lösung schwach alkalisch reagiren. Von koncentrirter Salpetersäure wird es dunkelviolett, dann indigoblau gefärbt; von koncentrirter Schwefelsäure gelbbraun. Mit Säuren bildet es zuweilen krystallisirbare Salze. Man sieht hieraus, daſs das Kolchicin vom Veratrin sehr verschieden ist.

Couerbe**) hat auch im Sabadillsamen, neben dem Veratrin, noch ein krystallisirendes Alkaloid entdeckt, welches er Sabadillin nennt. Es sind kleine, vom Centrum sich sternförmig gruppirende Krystalle, weiſs, von unerträglich scharfem Geschmack und stark alkalischer Reaktion. Bei 200° C. fangen sie an zu schmelzen und haben dann ein harzartiges Ansehen. Sie lösen sich bei gelinder Wärme in Wasser auf; Alkohol löst sie sehr leicht; Aether gar nicht. Mit verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure giebt das Sabadillin krystallisirbare Salze.

---

*) Dieses spricht allerdings gegen Artus Beobachtungen (Jahrb. d. prakt. Chemie, 8, pag. 252); ich habe aber stets bei mehrfach wiederholten Versuchen dasselbe Resultat erhalten. Simon.

**) Annal. de Chim. et de Pharm., 52, pag. 352 u. f.

Der Herr Apotheker Eduard Simon hat in der weifsen Nieswurzel vor Kurzem ein neues Alkaloid entdeckt, welches er zuerst, seiner Eigenschaft wegen, wie Baryt mit der Schwefelsäure, sehr schwer lösliche Verbindungen einzugehen, Barytin nannte, das aber jetzt den Namen Jervin erhalten hat. Das Jervin scheint nicht die energischen Wirkungen des Veratrins zu theilen, auch nicht Niesen erregend zu wirken; es kann krystallinisch erhalten werden und bildet mit Säuren Salze. Versuche sind mit demselben bis diesen Augenblick noch nicht angestellt, jedoch steht aus Allem, was uns E. Simon darüber mittheilte, zu vermuthen, dafs es von keinem besonderen toxikologischem Interesse sein werde.

Liliaceen.

[Familiencharakter: Blätter, wenigstens die Wurzelblätter, scheidenartig. Blumenhülle kronenartig unter dem Fruchtknoten, Fruchthülle dreifächrig.]

Meerzwiebel.

[*Scilla.* Gattungscharakter: Blüthen in Trauben oder Blüthentrauben; die Stiele mit häutigen, scheidenartigen Bracteen unterstützt; Blumenhülle ausgebreitet, bis zur Basis sechstheilig. Staubfäden der Basis der Blume angewachsen.]

Officinelle Meerzwiebel. [*Scilla maritima.* C. 6, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 271; Heine, Bd. 11, T. 21; Plant. med., T. 35; G. und von Schlecht., T. 13.]

Die gemeine Meerzwiebel wächst sehr häufig an den Seeküsten Frankreichs, Spaniens, Siciliens u. s. w., wird bei uns als Zierpflanze gezogen und blüht im August und September. Die Wurzelzwiebel ist birnförmig, faustgrofs, und erreicht bisweilen die Gröfse eines Kinderkopfes, an der Basis mit vielen fleischigen Wurzelfasern besetzt, der Blüthenschaft, welcher sich vor Entwicklung der Blätter zeigt, wird bis 3 Fufs hoch und bildet oben eine sehr lange, ziemlich dichte Blüthentraube. Die Blumenhülle ist weifs-röthlich, sternförmig ausgebreitet und steht auf einem durch kurze, scheidenartige Bracteen unterstützten Stiel. Die Blätter entwickeln sich zur Zeit der Fruchtreife; sie kommen aus der Wurzel, sind breit, lancettförmig, stumpf, etwas gekielt.

Im Handel kommen die Meerzwiebeln seltener als ganze Wurzeln, sondern meist die die Zwiebeln bildenden Lamellen oder Schuppen, und zwar im getrockneten Zustande, vor. Es sind gelblichweifse, an der Basis röthliche, etwa anderthalb Linien dicke und 2 Zoll lange, gewöhnlich etwas zähe Stücke von sehr scharfem, bitterm Geschmack und ohne ausgezeichneten Geruch. Das Pulver ist gelbweifs.

Der wirksame Stoff der Scilla ist nach Vogel und Tilloy eine eigene, bitterscharfe Substanz, Scillitin genannt. Aufserdem enthält die Wurzel noch Gerbstoff, Schleim, eine ansehnliche Menge Kalksalze und Faserstoff. Das Scillitin, nach Tilloy, erweicht im heifsen Wasser, wird nach dem Erkalten spröde und braun; es hat einen sehr bittern und scharfen Geschmack, löst sich in Alkohol, aber nicht in Aether; bläht sich in der Hitze auf, riecht anfänglich aromatisch, zuletzt urinös. Es soll äufserst heftige Wirkungen äufsern. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Meerzwiebel.

In kleinen Gaben angewandt, wirkt die Meerzwiebel specifisch auf die Harnorgane und auch auf die mukösen Auskleidungen der Luftwege, indem sie die Diurese und Expektoration ganz vorzüglich bethätigt, und zwar nicht nur bei ihrer inneren Einverleibung, sondern nach den Beobachtungen und Versuchen von Lembert*), Bally**), Hasse***) u. A. auch schon bei ihrer endermatischen Anwendung. Werden diese kleineren Gaben längere Zeit anhaltend fortgebraucht, so tritt schon die von dem wirksamen Principe der Meerzwiebel — dem Scillitin — abhängende scharf reizende Eigenschaft des Mittels in den Vordergrund und es entstehen Uebelkeit, Brechneigung, wirkliches Erbrechen und wäfsrige Darmausleerungen, wobei nach Home's†) Bemerkung die Pulsschläge langsamer werden. In sehr starken Quantitäten genommen, bewirkt sie aufserordentliche Reizung der Schling- und Verdauungswerkzeuge, wie Kratzen und Brennen im Halse, heftige kolikartige Schmerzen im Unterleibe, Magenkrampf, sehr heftiges seröses Erbrechen und gleichartiges Purgiren, Harnbeschwerden bis zur Strangurie und Hämaturie gesteigert, womit sich die auf ein Ergriffensein des Nervenlebens hindeutenden Erscheinungen, wie Betäubung, Konvulsionen, aufserordentliche Präkordialangst, kleine, unregelmäfsige, intermittirende Pulse, grofse Erschöpfung, verbinden.

Die Behandlung weicht von der der andern scharfen Pflanzengifte nicht ab. (Sob.)

---

*) Essai sur la méthode endermat. Paris 1828.
**) Revue méd., Avril, 1827.
***) Rust's Magaz., Bd. 32, pag. 444.
†) Clinical Experiments.

Vernieeen.

[Familiencharakter: Blätter wechselnd, ohne Nebenblätter. Kelch vom Fruchtknoten getrennt. Blumenblätter unten im Kelche oder auf den Fruchtknoten. Steinfrucht, sehr selten Kapsel.]

Sumach.

[*Rhus.* Gattungscharakter: Blüthen oft durch Fehlschlagen zweihäusig. Kelch klein fünftheilig bleibend. Blumenblätter fünf. Staubfäden fünf. Griffel drei. Kleine grünliche Blüthen.]

Giftsumach. [*Rhus toxicodendron.* C. 5, O. 3, Abbild. Plenk, T. 235 und 236; Heine, Bd. 9, T. 1; Plant. med., T. 253 u. 254.]

Der Giftsumach ist in Nordamerika zu Hause und wird bei uns bisweilen in Gewächshäusern gezogen. Ein grauer oder graubrauner, oft geschlängelter, wurzelnder Stengel treibt wechselweis stehende, lange, schwache, selten gezweigte Aeste, von denen die oberen wurzeln und die an der Spitze auf den jährigen Trieben Blätter und Blüthen tragen. Die Wurzelfasern bilden sich an dem Ende des vorjährigen Triebes. Die Blätter stehen abwechselnd, sind dreifach, mit etwa 3 Zoll langen, eiförmigen, zugespitzten, sehr wenig feinrauhen, etwas gesägten Blättchen. Die kleinen gelbgrünen Blumen bilden in den Blattwinkeln kurze ästige Rispen.

R. radicans wird in der neuern Zeit mit dem R. Toxikodendron als eine Species betrachtet und unterscheidet sich nur durch die glatten Blättchen.

Die giftige Wirkung des Giftsumachs beruht gröfstentheils auf einem flüchtigen Stoff, welcher schon in Wirkung tritt, wenn man die Blätter oder Zweige desselben oft mit der blofsen Hand berührt oder kräftiger, wenn man Blätter abbricht. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Giftsumachs.

Eine flüchtige, fast anätzende Schärfe ist in diesem Mittel im vorherrschenden Verhältnisse entwickelt. Vermöge desselben erzeugt schon die Ausdünstung, noch mehr das Berühren und Abpflücken der Blätter — zumal bei Personen von empfindlicher Haut — heftiges Jucken, erysipelatöse Röthung, bedeutende Anschwellung, und endlich einen pemphigusartigen, blasigen Aus-

schlag der Haut, der unter febrilischen Reaktionen einige Tage stehen bleibt und dann unter Abschuppung der Oberhaut verschwindet. Von dem Safte der Blätter sah Frost*) eine erysipelatöse Entzündung entstehen, die erst nach längerer Zeit beseitigt werden konnte. Namentlich sollen diese Wirkungen nach Lavini**) vorzugsweise nach Sonnenuntergang, so wie bei trüber, regnichter Witterung eintreten, und zwar in Folge der zu dieser Zeit stattfindenden Ausdünstung des mit Kohlenwasserstoff vermischten scharfen Princips. Die Versuche, welche derselbe mit dem Giftsumach anstellte, bestätigen die heftig irritirende, Entzündung, Geschwulst und einen pustulösen Hautausschlag erzeugende Wirkung dieses Mittels. Wird derselbe innerlich in zu starken Gaben genommen, so treten die bei den scharfen Mitteln angegebenen Erscheinungen von heftiger entzündlicher Reizung des Nahrungskanals auf, womit sich noch nervöse Zufälle, namentlich spastischer und konvulsiver Art, verbinden. (Sob.)

Cucurbitaceen.

[Familiencharakter: Blätter wechselnd, fast immer mit Ranken an den Seiten der Blätter. Blume regelmäfsig fünftheilig. Staubfäden an der Basis zusammengewachsen. Aetherenkörper fleischig; Aetheren gewunden darauf liegend. Fruchthülle meistens beerenartig, mit Fächern und Samen an den Wänden.]

Gurke.

[*Cucumis*. Gattungscharakter: Kelch fünftheilig; Blume fünftheilig. Antheren zusammengewachsen. Griffel dreitheilig; Narbe zweilappig. Frucht fleischig, dreifächrig; Samen mit scharfem Rande.]

Koloquintengurke. [*Cucumis Colocynthis*. C. 21, O. 8, L. Abbild. Plenk, T. 699; Plant. med., T. 268.]

Die Koloquintengurke ist in Sirien und auf den Inseln des Archipels zu Hause. Die Stengel sind rund, krautartig, rankend, mit steifen Haaren besetzt; die Blätter sind herzförmig, in längliche, stumpfe, buchtiggezähnte Lappen getheilt und mit rauhen Haaren bekleidet. Die Blumenkrone ist noch einmal so lang als der Kelch, an der Basis mit demselben verwachsen, einblät-

*) Allgem. med. Annal., 1827, pag. 296.
**) Sobernheim's Arzneimittellehre, pag. 38.

nig, glockenförmig. Die Frucht ist eine gelbe Kürbisfrucht mit lederartiger Schale.

In der Medicin sind die von ihrer äufseren Schale befreiten Früchte officinell. Sie haben meist eine ziemlich kugelrunde Form, und enthalten in dem weifsen, weichen, schwammigen Mark eine Menge platter, lang-eiförmiger Samen. Der Geschmack des Markes ist erst schwach süfslich, dann sehr ekelhaft bitter.

Der wirksame Bestandtheil der Koloquinten scheint nach Vauquelin und Braconnot*) in einem harzigen Extraktivstoff, Kolocynthin genannt, vereinigt zu sein. Er löst sich nach Vauquelin im Alkohol, nicht im Aether, nach Braconnot auch im Wasser auf; Säuren schlagen ihn aus der Lösung als eine zusammenhängende, klebrige Masse nieder, die sich nicht wieder im Wasser auflöst. Mehrere Metallsalze, wie Eisen-, Kupfer-, Quecksilber- und Bleisalze schlagen ihn nieder. Aufser dem Kolocynthin befindet sich nach Vauquelin**) noch im Koloquintenmark ein fettes Oel, Extraktivstoff, Gummi und verschiedene Salze. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Koloquinten.

In kleinen Gaben innerlich angewandt, wirken die Koloquinten als Reizmittel auf die unteren Ganglienplexen, bethätigen dann die darniederliegende Funktion der Unterleibsorgane, befördern namentlich die Darmfunktion und die Harnabsonderung im vorzüglichen Grade. In gröfseren Gaben wirken sie in drastischer Weise auf die Darmschleimhaut, zumal des Rektums, und erregen unter heftigen kolikartigen Leibschmerzen erfolgende wäfsrige, schäumige, selbst tenesmodische und blutige Stühle. Bei noch stärkerer Anwendung manifestiren sich die den scharfen Giften eigenthümlichen Erscheinungen von entzündlicher Irritation der Magendarmgebilde, namentlich heftiges Erbrechen, reifsende, schneidende Leibschmerzen und drastisches, mit Stuhlzwang und Blutabgang verbundenes Purgiren, womit sich narkotische Zufälle, wie Benommenheit des Hauptes, Schwindel, Verdunklung des Sehorgans, Schwerhörigkeit, Geistesverwirrung kombiniren. Nach Orfila tödtet das Mittel auch, wenn es in eine Wunde gebracht wird; bei der Sektion fand derselbe stets eine auf den Mastdarm

*) Berzelius Chemie, Bd. 3, Abthl. 1, pag. 364.
**) Pharmac. Centralbl, 1832, pag. 888.

beschränkte brandige Entzündung, während die dünnen Därme davon verschont blieben.

Die Behandlung weicht von der der andern scharfen Pflanzengifte nicht ab. (Sob.)

In ihren drastischen Wirkungen der Koloquinte sehr ähnlich verhalten sich die hier folgenden Pflanzen.

Springgurke. [*Momordia Elaterium*, Eselsgurke. C. 21, O. 8, Abbild. Plenk, T. 698.]

Die Springgurke wächst im südlichen Europa wild. Ihre Blätter sind ziemlich lang, gestielt, herzförmig, fast gelappt, stumpf, gezähnt, scharfrauh, dick, von graugrüner Farbe; es sind keine Ranken vorhanden. Die Blüthen sind gelblichgrün und kommen zwischen den Zweigen hervor. Die länglichen, mit kleinen Stacheln besetzten Früchte springen bei der Berührung auf, und schnellen die weifsen Samen nebst einem klebrigen Safte von sich.

Nach Clamor Marquart*) ist in der *Momordia Elaterium* ein eigenthümlicher Stoff enthalten, das Elaterin, welches ein weifses, krystallinisches, fast geschmackloses Pulver darstellt, in der alkoholischen Auflösung jedoch einen aufserordentlich bitteren Geschmack entwickelt; im Wasser nicht, im Aether wenig löslich ist, und stark abführende und brechenerregende Eigenschaften besitzt.

Rothe Zaunrübe. [*Bryonia dioica*. C. 21, O. 8, Abbild. Heine, Bd. 6, T. 23 u. 24; Plant. med., T. 269—271.]

Die rothe Zaunrübe wächst durch das ganze mittlere Europa in Hecken und Gebüschen. Die Stengel dieser Pflanze sind krautartig, eckig, ästig, mit einzelnen Haaren besetzt, werden gegen 6 Fufs lang und ranken sich um Sträucher und Bäume. Die gestielten Blätter sind herzförmig, halb fünflappig, gezähnt, auf beiden Seiten warzig scharf. Die männlichen blafsgelben Blumen stehen in langgestielten Trauben in den Blattwinkeln, die weiblichen stehen zu 4 bis 5 auf kurzen Stielen. Die Beeren werden bei der Reife schön roth.

Die frische Wurzel dieser Pflanze, welche vorzüglich zu Vergiftungen Veranlassung gegeben hat, wird bisweilen sehr grofs, ist rüben- oder spindelförmig, nach unten verdünnt, oft gespalten, fleischig, aufsen gelblichgrau und runzlich, innen weifs; sie hat einen widerlichen Geruch, und enthält einen scharfen, bitteren Milchsaft.

Die Wurzel der *Bryonia alba*, eine der eben beschriebenen sehr ähnliche Pflanze, besonders durch ihre in der Reife schwarze Beeren verschieden, wirkt eben so wie die rothe Zaunrübe.

Der wirksame Stoff der Bryonia ist, nach Brandes und Firnhaber's Analyse, ein eigenthümlicher Bitterstoff, Bryonin, welcher sehr kräftige Wirkungen äufsern soll.

---

*) Buchner's Repertor., Bd. 46, pag. 8.

Gutti-Garcinie. [*Garcinia Cambogia. Guttiferae*, Syst. nat.; C. 11, O. 1, L. Abbild. Brandt u. Ratzeburg, Lief. 1.]

Die Gutti-Garcinie hat eiförmige, spitzige Blätter. Die Blüthen stehen am Ende sparsam. Narbe achtlappig. Beere achtfurchig.

Von dieser Pflanze kommt das in der Medicin gebräuchliche Guttiharz, im gewöhnlichen Leben unter dem Namen Gummigutt bekannt. Es erscheint im Handel als gröfsere oder kleinere, bisweilen wurmförmig gewundene, meist unregelmäfsig geformte gelbe oder dunkel schmutziggelbe Stücke, die einen glänzenden, muschelförmigen Bruch zeigen, befeuchtet eine lebhaft hellgelbe Farbe annehmen, und einen erst wenig zu merkenden, später süfslich-scharfen Geschmack entwickeln. Es hat dieses Harz die Eigenschaft, durch Chlor entfärbt, und, in Kali gelöst, durch Zinnsalz prächtig gelb niedergeschlagen zu werden *).

Jalapen-Ipomoe. [*Ipomoea Purga* Wend. *Convolvulaceae*, Syst. nat.; C. 5, O. 1, L. Abbild. Heine, Bd. 12, T. 29.]

Die Jalape wächst besonders in den sandigen Gegenden des wärmeren Amerika's, bei Vera-Cruz, Mexiko. Die oft mehr als pfundschwere, mit dicken Wurzelfasern versehene, Wurzel treibt mehrere krautartige Stengel, die windend und kletternd bis zu einer Höhe von 15 bis 18 Fufs hinaufsteigen. Die gestielten Blätter sind weich, herz- oder eiförmig, häufig gelappt, auf der oberen Fläche runzlich, auf der unteren filzig. Die Blumenstiele stehen einzeln in den Blattwinkeln und sind ein- oder mehrblüthig. Der Kelch ist fünfblättrig. Die Krone einblättrig, glockenförmig. Die Staubfäden sind an der Basis filzig und die Samen mit Wolle bedeckt.

Die Wurzel dieser Pflanze ist in der Medicin als *Rad. Jalapae* officinell. Sie erscheint im Handel in birnförmigen, schweren Knollen, bisweilen gekerbt, oder in Stücken, durch das ein- oder mehrmalige Theilen grofser Knollen entstanden, oder auch in Scheiben. Auf der Oberfläche ist sie runzlich, dunkelbraun oder schwärzlich, innen von dunklen Adern und Flecken oder glänzenden Punkten durchzogen. Ihr Geruch ist unangenehm, der Geschmack sehr widerlich ekelhaft. Das Pulver der Wurzel ist graubraun, und entwickelt Geruch und Geschmack stärker als die ganze Wurzel.

Der wirksame Stoff der Jalapenwurzel ist ein Harz, welches auch in der Medicin als *Res. Jalapae* seine Anwendung findet und stark eröffnend wirkt. Es ist hellbraun, durchscheinend, im Bruch stark glänzend, leicht zerreiblich, sehr widerlich riechend, von starkem und anhaltend kratzendem Geschmack. Im Alkohol ist es leicht, im Aether sehr unvollkommen löslich; letzterer entzieht demselben nur $\frac{3}{10}$ eines Weichharzes.

Anmerkung. Aehnlich wie das Gutti und das Jalapenharz, verhält sich in der Wirkung die Aloe, und man würde, wenn nach übermäfsigem Gebrauch dieses Mittels gefährliche Zufälle eintreten sollten, dieselben eben so, wie die durch andere scharf-drastische Gifte hervorgerufenen, beseitigen. (Sim.)

*) Hünefeld, Chemie der Rechtspflege, pag. 500.

Wirkung und Vergiftungssymptome des Elaterium, der Bryonia, Gutti und Jalape.

Bei sämmtlichen so eben von ihrem naturhistorischen Standpunkte abgehandelten Mitteln tritt die drastisch-purgirende Eigenschaft als gemeinschaftlicher Charakter hervor, was gröfstentheils von einem scharfharzigen Principe abhängt, wodurch die Vitalität des Nahrungskanals heftig und bis zur Ausbildung entzündlicher Affektionen in Anspruch genommen wird, wie sich diefs bei der Sektion der damit vergifteten Thiere aus der partiellen Entzündung der Darmorgane ergiebt. In zu starkem Verhältnisse angewandt führen sie heftiges Erbrechen, unter Stuhlzwang erfolgendes Purgiren, heftige Kolik, gastro-enteritische Zufälle, kurz alle den bereits abgehandelten drastischen Substanzen zukommende Wirkungen herbei. Am intensivsten geschieht diefs von Seiten des Gummiguttis und des Elateriums. Dickson*), welcher ein Exemplar des letzteren im Hute forttrug, bekam darauf nach ½ Stunde heftige Kopf- und Magenschmerzen, Erbrechen und Kolikanfälle, welches sich unter Fieberbewegungen wiederholte. Behandlung wie bei den vorangegangenen scharfen Pflanzengiften.

(Sob.)

Es mögen sich hier als am Schlufs der scharfen Pflanzengifte noch die kurzen Beschreibungen einiger Vegetabilien anschliefsen, welche den vorhergehenden ähnlich wirken, deren Schädlichkeit aber viel geringer ist, ja bei einigen wohl in Zweifel zu ziehen wäre, und die daher von weniger Wichtigkeit sind.

Schwarzer Mauerpfeffer. [*Sedum acre. Crassulaceae*, Syst. nat.; C. 10, O. 1, L. Abbild. Winkler, Giftpfl., T. 53.]

Der Stamm an der Basis etwas kriechend. Blätter im Umfange eiförmig, convex. Blumen in zweitheilige Afterdolden. Kelch fünfspaltig; Blumenblätter fünf, gespitzt; fünf Honigschuppen an der Basis des Fruchtknotens. Die kleinen, dicken, saftigen, ungestielten Blätter stehen an den kurzen Stengeln dicht an einander. Auf Mauern und an trockenen Stellen durch ganz Europa.

Grofses Schöllkraut. [*Chelidonium majus. Papaveraceae*, Syst. nat.; C. 13, O. 1, L. Abbild. Plenk, T. 419.]

Die Stengel sind krautartig, hellgrün, 2 bis 3 Fufs hoch, ästig, rund, fein gestreift und stark behaart. Die Blätter sind grofs, fiederförmig, weich, mit fast runden, gekerbt eingeschnittenen Lappen. Die Blumen sind gelb, die Blumenkrone vierblättrig; Staubfäden viele. Die Kapsel (Schote) ist lang, einfächrig, zweiklappig, von der Basis zur Spitze aufspringend. Alle Theile der Pflanze lassen beim Verletzen der Epidermis einen gelben, bitteren, etwas ätzenden Saft ausfliefsen. Durch ganz Europa zu finden.

---

*) Froriep's Notizen, Bd. 21, Nr. 15, pag. 240.

Kaiserkrone. [*Fritillaria imperialis. Liliaceae*, Syst. nat.; C. 5, O. 1, L. Abbild. Brandt u. Ratzeburg, Giftpfl., T. 2.]

Diese schöne, allgemein bekannte Zierpflanze wird ziemlich bis 3 Fuſs hoch. An der Spitze des Stammes stehen in einem mit Blättern versehenen Schopf die sechsblättrigen, glockenförmigen, gelben oder rothen Blüthen. Die Blumenblätter sind an der Basis mit einer Honigdrüse versehen. Die Staubfäden sind so lang wie die Blume. Die ganze Pflanze hat einen unangenehmen, Kopfweh erregenden Geruch. Das Vaterland ist Persien; sie wird häufig in Gärten gezogen und blüht sehr früh.

Gefleckter Aron. [*Arum maculatum. Aroideae*, Syst. nat.; C. 21, O. 7, L. Abbild. Brandt u. Ratzeburg, Giftpfl., T. 7.]

Blätter pfeilförmig, den spontonförmigen sich nähernd; Blüthenscheide einblättrig, länglich, grün. Blüthenkolben keulenförmig, dreimal kürzer als die Blüthenscheide, an der Spitze nackt, an der Basis mit Fruchtknoten, in der Mitte mit Antheren bedeckt. Im mittleren und nördlichen Europa. Alle Theile der frischen Pflanze, besonders aber die Knollen, enthalten eine flüchtige Schärfe. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Sedum acre, Chelidonium majus, Arum maculatum.

Der Haut einverleibt, ruft der Mauerpfeffer, vermöge seines scharfreizenden, fast anätzenden Grundstoffs, heftiges Jucken, Brennen, und erysipelatöse Röthe hervor. In kleineren Gaben, innerlich angewandt, befördert er vorzüglich die harnabsondernde und transpirirende Thätigkeit, wirkt auch gelinde auf Erregung der Darmfunktion. In sehr groſsen Quantitäten bringt er eine mehr oder minder verbreitete entzündliche Affektion der Darmorgane zu Wege. Noch schärfere Eigenschaften besitzt die **Aronswurzel**, die im frischen Zustande, wenn sie zerquetscht wird, Niesen und Thränen hervorbringt, und auf die Haut gelegt, starkes Brennen und selbst Blasen erzeugt. In gröſserer Menge innerlich genommen, bewirkt sie brennendes Gefühl im Schlunde und Oesophagus, Magenschmerzen, heftige Kardialgie, selbst Bluterbrechen, und tödtet durch Erregung einer Magendarmentzündung. So sah **Orfila** davon binnen 24—36 Stunden den Tod bei den diesem Versuche ausgesetzten Thieren erfolgen, und die Sektion ergab Entzündung des Nahrungskanals. **Bullard***) sah selbst schon auf den Genuſs der Blätter bei 2 Kindern die lethale Wirkung unter Zuckungen eintreten.

Das **Schöllkraut** reiht sich vermöge seiner Wirkung den scharf-narkotischen Pflanzengiften an. Wird es nämlich in gröſseren Quantitäten, zumal im frischen Zustande, innerlich angewendet, so verursacht es Schlundbrennen, Kratzen im Halse, vermehrte Speichelsekretion, Uebelkeit, Erbrechen und Purgiren, womit sich späterhin die auf ein Ergriffensein des Nervensystems hindeutenden Symptome, wie Benommenheit des Hauptes, Schwindel, Alienationen der Sinnesorgane, namentlich Trübung des Sehvermögens, groſse Beängstigung, Dyspnöe, kleine, krampfhaft zusammengezogene Pulse, groſse Mattigkeit verbinden.

*) **Richter's** Arzneimittellehre, Bd. 2, pag. 165.

Hunde starben nach den Versuchen von Orfila von 4 Unzen des frisch ausgepreſsten Saftes oder 3 Drachmen des Extraktes nach einigen Stunden. Folgende ihrer Seltenheit wegen merkwürdige Beobachtung beweist, daſs auch bei Menschen Vergiftungszufälle durch das Schöllkraut wohl hervorgebracht werden können. Einem leberkranken Hypochonder verordnete Dr. Hacker in Leipzig, 3 Drachmen Schöllkrautextrakt in 4 Unzen Pfeffermünzwasser eſslöffelweis. Gegen Abend nahm Patient den ersten Löffel; Nacht sehr unruhig; am Morgen Gefühl von Betäubung; nach dem 2ten Löffel verschlimmerte sich der Zustand; es entstanden Uebelkeit und so starker Schwindel, daſs Patient sich nicht aufrichten, geschweige aufstehen konnte, und den ganzen Tag in einem halbwachen, traumähnlichen Zustande zubrachte und endlich gar phantasirte. Ein anderer Arzt, welcher den Kranken in diesem Zustande sah, bestätigte diese Angabe desselben. Es lieſs sich kein Umstand ermitteln, der es wahrscheinlich gemacht hätte, daſs diese Erscheinungen von einer andern als der genannten Ursache entstanden sein konnten*). (Sob.)

Von den giftigen Pilzen und Schwämmen.

Fungi.

[Familiencharakter: Brutkörner reihenweis in länglichen Schläuchen; letztere auf der Oberfläche gelegen.]

Fliegenpilz. [*Amanita muscaria Pers. Agaricus muscarius.* L. Abbild. Plenk, T. 748.]

Der Hut der Fliegenpilze ist lebhaft roth, orange, selbst gelb mit vielen weiſsen Warzen besetzt; in der Jugend eirund, im Alter fast wagrecht ausgebreitet, glänzend, klebrig, am Rande gestreift. Die Substanz des Hutes ist weich, weiſs, unter der Oberhaut gelb. Der Stiel (Strunk) ist weiſs oder röthlich, aufrecht, bis gegen 5 Zoll hoch, an der Basis wulstig, wo er an den Hut angesetzt ist, etwas verdickt; die Substanz wie beim Hute. Der Ring ist weiſs, schlaff, umgekehrt, bisweilen mit gelbem Rande.

Der Fliegenpilz ist der schönste der in unsern Wäldern wachsenden Pilze, aber auch mit der giftigste. Ascherson**) fand ihn an mehreren Orten um Berlin: Thiergarten, Jungfernheide, Hasenheide, Schöneberg u. s. w. Der Geruch des Pilzes

*) Summarium, 1836, Bd. 1, Hft 4.

**) Ascherson de fungis venenatis, pag. 16.



ist widerlich, der Geschmack scharf. Abweichend hiervon fand Ascherson den Geschmack angenehm und Bulliard diesen und den Geruch angenehm.

Giftiger Wulstblätterpilz. [*Amanita venenata* Pers. *Agaricus phalloides* Fries. Abbild. Winkler, Giftgew., T. 88.]

Der Hut des Wulstblätterpilzes ist grünlich- oder gelblichweifs, platt, konvex, häufig glänzend, und am Rande mit unregelmäfsig weifsen Lappen, den Ueberbleibseln des Wulstes, versehen. Das Fleisch ist weifs, weich, flockig; die Lamellen sind weifs, dünn und breit. Der dünne glatte Stiel ist von der Farbe des Hutes, 2 bis 3 Zoll hoch, an der Basis knollig, über dem Ringe etwas gestreift. Der Ring ist weifs, breit, schlaff, bisweilen verschwindend. Die gelbe Varietät (Winkler, Giftgew., T. 87) fand Ascherson*) häufig an trocknen Stellen der Jungfernheide, Weifsensee, Hasenheide, Thiergarten.

Die Varietäten der *Am. venenosa* sind: *Am. citrina* P., *Am. viridis* P., *Ag. bulbosus* Schäff.

Röthlicher Blätterschwamm. [*Amanita rubescens* Pers. *Ag. rubescens*. Abbild. Winkler, Giftgew., T. 89.]

Dieser Pilz ist dem vorhergehenden ziemlich ähnlich, und unterscheidet sich durch einen mehr runden Hut, einer aus dem Weifsen in's Röthliche übergehenden Farbe, kleineren Warzen, und durch die rothe Farbe des zuerst weifsen Fleisches, sowohl des Hutes als der anderen Theile.

Gleichfalls sehr ähnlich dem Fliegenpilze ist der *Amanita umbrina*, welcher sich durch die kleinen, regelmäfsigen, harten Wärzchen, und durch eine dunkle Olivenfarbe auszeichnet.

Ringelblätterschwamm. [*Agaricus Polymices*; Medusenkopf. Abbild. Winkler, Giftgewächse, T. 90.]

Der Hut ist bräunlichgelb oder rothbraun, konvex, etwas verdickt, mit feinhaarigen, schwärzlichen Schuppen bedeckt, 2—3 Zoll breit. Die Blättchen stehen entfernt, sind weifs, gelblich, etwas herablaufend. Der Stiel von der Farbe des Hutes ist cylindrisch, fleischig, 3 Zoll hoch. Der Ring ist blafs, dick, wollig, sitzend; häufig im Thiergarten bei Berlin sowohl auf der Erde als auf Baumstämmen.

---

*) A. a. O., pag. 22.

Giftiger Hirschling. [*Agaricus torminosus* Schäff; *Agaricus necator* Bull, Giftreizker. Abbild. Winkler, Giftgewächse, T. 91.]

Der Hut ist konvex, später platt, im Mittelpunkte konkav. Die nach Innen gerollten, stark behaarten, franzigen Ränder werden oft auf der einen Seite gröfser als auf der andern. Die Farbe ist blafsfleischig bis lohfarben, gegen den Rand zu blässer. Die Oberhaut des Hutes ist mit dunklen Haaren besetzt, die ihm ein sammetartiges Ansehen geben und im Alter verschwinden. Der Stiel ist rund, derb, dick, 3—4 Zoll hoch. Der Giftreizker wächst oft in Wäldern mit dem efsbaren Reizker zusammen.

Scharfer Pfifferling. [*Agaricus acris* Bull.]

Der anfangs konvexe und unregelmäfsige, später ebene, endlich konkave Hut ist fleischig, 3—4 Zoll breit und mit einem behaarten, ungerollten, wellenförmigen Rande versehen. Der Stiel ist derb, rund, nackt, fleischig, einen Zoll lang und eben so dick. Die Lamellen im Alter röthlich oder bräunlich, sind zahlreich, bisweilen zweitheilig und am Stiel herablaufend. Die übrigen Theile des Pilzes sind weifs.

Zusammenziehender Blätterschwamm. [*Agaricus stypticus; Agaricus semipetiolatus.* Abbld.. Winkler, Giftgewächse, T. 92.]

Ein halbrunder Hut mit etwas verlängerten, abgerundeten Enden, bisweilen einem menschlichen Ohre nicht unähnlich, einen Zoll im Durchmesser. Die Lamellen sind dünn, stehen gedrängt und lassen sich vom Fleische ablösen. Der Stiel ist derb und einen Zoll hoch. Die Farbe des Pilzes ist zimmtartig, der Geschmack scharf, ekelhaft.

Täubling. [*Russula, Agaricus interger.* Eine Abart *Ag. emeticus.* Abbld. Winkler, Giftgewächse, T. 92.]

Der Hut ist verschieden, weifs, grün, blau, roth, oft bunt gefärbt, zuerst kugelförmig, dann gewölbt, nach und nach flacher, endlich am Rande glatt oder gestreift und in der Mitte eingedrückt, selten trichterförmig, fleischig oder häutig, 2—3 Zoll breit. Die Lamellen sind weifs oder gelblich, der Stiel ist weifs oder roth, lang, auch kurz, gerade oder gebogen, oft hohl, zerbrechlich. Es giebt verschiedene Varietäten wie *Ag. nitidus, alutaceus, fragilis, ruber* u. s. w., die häufig in der Umgegend Berlins vorkommen. Es giebt einige geniefsbare Varietäten dieser Spe-

cies, die aber schwer von den schädlichen zu unterscheiden sind, daher man sie am zweckmäfsigsten ganz aus der Zahl der efsbaren Pilze streichen sollte.

Löcherschwamm. [*Boletus luridus.* Abbld. Winkler, Giftgew., T. 92.]

Der Hut ist dunkelpurpurroth, voll, rund, später gerollt, und endlich flach, etwas klebrig; das Fleisch gelb, ins Blaue übergehend. Der Stiel ist olivenfarben, röthlich, später verdickt, fast zwiebelartig.

Zerstörender Holzschwamm. [*Merulinus destruens* Pers.]

Dr. A. Jahn*) macht auf die gefährlichen Ausdünstungen dieses Schwammes aufmerksam, der oft unbemerkt menschliche Wohnungen vergiftet. Er wuchert besonders in feuchten Erdgeschossen unter dem Fufsboden, hinter getäfelten Wänden, Schränken u. s. w. fort; wo er auf Holz fortwuchert, zerstört er es sehr bald. Er ist gelblich oder röthlich, bildet unregelmäfsige, weit fortkriechende Netze und Lappen und schwitzt aus seinem angeschwollnen weifsen Rande Safttropfen aus, indem er zugleich einen widerlichen, den Kopf einnehmenden Geruch verbreitet. Jahn sah eine Familie, in deren Wohnung der Schwamm wucherte, gefährlich erkranken; von derselben Krankheit waren vorher Schreinergesellen, welche in eben diesem Lokale gearbeitet hatten, ergriffen. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Giftpilze und Schwämme.

In ihrer Wirkung auf den thierischen Organismus schliefsen sich die Giftpilze und Schwämme den scharf-narkotischen Pflanzengiften an. Sie ergreifen nämlich theils die gastrischen Organe und erzeugen die hierher gehörigen Zufälle, wie: Kratzen im Halse, Ekel, Uebelkeit, Brechneigung, wirkliches Erbrechen, starkes Magenweh, heftige Leibschmerzen, tympanitische Auftreibung des Unterleibs, mit Stuhlzwang und zuletzt mit Blutabgang verbundene Darmausleerungen, grofsen Durst, Speichelflufs im Munde; theils afficiren sie das Nervensystem und erregen Benommenheit des Sensoriums, Betäubung, Schwindel, Stupor der intellecktuellen Thätigkeiten oder heftige Delirien, Trübungen und

*) Buchner's Toxicologie, pag. 366.

Alienationen der Sinnesorgane, grofse Beängstigung, Schluchzen, mühsames Athmen, kleine, beschleunigte, krampfhafte Pulse, spastische und konvulsive Zufälle, grofse Hinfälligkeit, Gliedmafsenkälte u. s. w. Jene Symptome von entzündlicher Reizung des Nahrungskanales, und diese Erscheinungen einer alienirten Nerventhätigkeit, meist mit einander verbunden, und zwar in der Art, dafs die Zufälle der gastrischen Irritation die Scene eröffnen, die der Nervenaffektion sie beschliefsen, gehen bei intensiver Steigerung der Vergiftung endlich in Entzündung und Brand des Nahrungskanals und in Lähmung und gänzliche Desorganisation des Nervenlebens über. Dann trifft man bei der Leichenöffnung die deutlichsten Zeichen einer stattgehabten Entzündung in den Magen-Darmorganen, an einzelnen Stellen des Alimentarkanals Brandflecke, den Unterleib von Luft stark ausgedehnt; die Hirngefäfse und die Lungen von Blut turgescirend; dieses selbst bald im Zustande der Verdünnung bald geronnen; die äufsere Körperfläche von bläulichgrünen Flecken besetzt; die Leichen gehen sehr rasch in Fäulnifs über.

Was die Behandlung betrifft, so wird vor Allem so rasch als thunlich ein Brechmittel aus Ipekakuanha (zu ½ Drachme) zu verordnen sein, um das Gift aus dem Magen zu entleeren; treten die Zufälle von Irritation des Nahrungskanals mehr in den Hintergrund, und sind dafür die Nervenzufälle prävalirend ausgebildet, so wird ein Emetikum aus schwefelsaurem Zinkoxyd (zu Gran 10 — 15) vorzuziehen sein. Oftmals hilft, wenn die Brechmittel nicht wirken wollen, noch Kitzeln des Schlundes mit einem Federbarte, laues Wasser *); gleichzeitig kann man abführende Klystire beibringen, um das, vielleicht schon in den Darmkanal übergetretene Gift auf diesem Wege zu entfernen. Krapf, welcher an sich selbst Versuche anstellte, fand, dafs Essig, Oel, Pfeffer und andere Mittel den Zustand nur verschlimmerten, während Emetika und vorheriges Trinken von Kaltwasser sehr hilfreich sich erwiesen. Nach hinlänglichen Ausleerungen mufs die Behandlung nach dem Zustande des Kranken eingeleitet werden. Urgiren demnach die Symptome der entzündlichen Magendarmaffektion, so sind Blutegel, erweichende Umschläge, innerlich *Oleosa*, *Mucilaginosa* u. s. w. zu verordnen; sind hingegen die nervösen Zufälle vorherrschend, Analeptika, namentlich flüch-

*) So erwähnt Kausch (Memorabilien, Bd. 3) einen Fall, wo ein Brechmittel ohne Erfolg blieb, während Schlundkitzeln Brechen bewirkte.

tiges Laugensalz, Kampher, Essigäther, schwarzer Kaffee, auch kleine Gaben Opium innerlich und Sinapismen, blasenziehende Mittel, spirituöse Einreibungen, scharfe Fufsbäder und reizende Lavements äufserlich anzuwenden.

Von den oben speciell abgehandelten Schwämmen ist der Fliegenschwamm (*Agaricus muscarius*, *Amanita muscaria*), besonders hervorzuheben. In seiner Wirkung hat er viel mit dem Opium gemein, ergreift namentlich vorzugsweise das Sensorium und die sensoriellen Funktionen und erregt einen Zustand von Trunkenheit. Die Kamtschadalen benutzen daher auch den Fliegenschwamm als berauschendes Mittel. Nach Langsdorf*) bedienen sich die Bewohner Kamtschatka's zu diesem Behufe entweder des getrockneten Schwammes oder des Saftes. Nach dem Genusse dieses Schwammes stellt sich nach vorhergegangenen, schnell verschwindenden, spastischen und konvulsiven Zufällen die eigenthümliche, dem Opiumrausch analoge Trunkenheit ein, die je nach der Individualität auf verschiedenartige Weise durch übermäfsige Lustigkeit und Aufgeregtheit, oder ungewöhnliche trübe, zum Weinen geneigte Gemüthsstimmung sich ausspricht. Die Muskelkraft ist dabei meist im aufserordentlichen Grade erhöht, und Langsdorf führt an, dafs ein Mann in diesem Zustande der Trunkenheit einen Sack, welcher 120 Pfund wog, 15 Werste getragen habe. Dieser Rausch hält meist 12 — 15 Stunden an, vermindert sich nicht durch Erbrechen und verschwindet erst nach eingetretenem Schlafe. „Die Koräken — sagt Langsdorf**) — haben schon seit undenklichen Zeiten ausfindig gemacht, dafs der Urin nach dem Genusse des Fliegenschwammes stärkere narkotische Kräfte ausübe, als derselbe, für sich genossen, hat. Ein Mensch, der z. B. heute von dem Fliegenschwamm mäfsig berauscht war und morgen nüchtern ist, wird durch den Genufs einer Tasse seines Urins bei weitem stärker berauscht, als er es gestern von den Pilzen war.“ — Ascherson***) citirt mehrere Autoren, nach denen der Genufs des Fliegenschwamms (so genannt wegen seiner lethalen Einwirkung auf

*) Bemerkungen, die Eigenschaften des Kamtschadalischen Fliegenschwamms betreffend; in den Annalen der Wetterauer Gesellschaft für gesammte Naturkunde, Bd. 1, Hft. 2.

**) A. a. O., pag. 253.

***) In seiner vortrefflichen akademischen Abhandlung: de fungis venenatis. Berl. 1828, pag. 20.

Fliegen) in Europa nicht immer mit diesen tödtlichen Folgen verbunden war. So verzehrte Bulliard selbst 2 Unzen eines frischen Fliegenschwamms ohne allen Nachtheil; nach Murray und Schäffer soll derselbe auf Schafe und andere Hausthiere gar keine schädlichen Wirkungen ausüben, und Hertwig gab Hunden und Schafen 5 Drachmen des aus 7 Unzen Fliegenschwamm ausgepreſsten Saftes ohne merkliche Wirkung. Die nach Vergiftungen durch Fliegenschwamm hervortretenden Zufälle bestehen in Betäubung, rauschartiger Benommenheit des Kopfes, Verlust des Bewuſstseins, Stupor der Sinnesthätigkeiten, Krämpfe der Gliedmaſsen, erschwerter Respiration, Erbrechen, Purgiren, Leibschmerzen, groſser Aufblähung des Unterleibs. Die Behandlung ist die bei den Giftschwämmen im Allgemeinen angegebene.

Nächst der *Amanita muscaria* ist *Amanita venenata* hier noch zu erwähnen. Dieser Pilz zeichnet sich schon durch einen sehr virösen Geruch aus*). Orfila führt an, daſs Hunde nach dem Eingeben ½ Unze des frisch ausgepreſsten Saftes unter äuſserst heftigem Brechen und Purgiren starben. Dahingegen konnte Ascherson von 10 Drachmen keine Wirkung sehen, eben so wenig Hertwig in fünf Fällen. *Amanita verna* stimmt in seinen Wirkungen mit der so eben abgehandelten Species überein: Ekel, Erbrechen und Purgiren, groſser Stupor, Krämpfe, zumal der Obergliedmaſsen, sind die hervorstechenden Symptome Beider. Paulet**) fand bei der Sektion eines Hundes, der in Folge des Genusses zweier dieser Schwämme nach 30 Stunden unter Spasmen und Konvulsionen gestorben war, die Magenschleim- und Muskelhaut entzündlich afficirt. Ueber die giftige Wirkung von *Amanita rubescens* ist nichts bekannt; Hertwig gab davon ½ Unze einem Hunde ohne allen Nachtheil.

Agaricus torminosus soll nach Ellrodt, Schäffer, Mayer und Gleditsch heftige Leibschneiden und Purgiren hervorbringen und deſshalb zu den Giftschwämmen zu rechnen sein. Allein dagegen spricht die Beobachtung Paulet's, der diesen Schwamm Hunden ohne alle schädliche Wirkung gab und selbst an sich Versuche ohne den geringsten Nachtheil machte.

„Ein Mann — sagt Ascherson***) — welcher Schwämme

---

*) Ascherson, a. a. O., pag. 23, fand diesen Geruch jederzeit, aber nicht den von Bulliard angegebenen pfefferartig brennenden, vielmehr einen angenehmen Geschmack.

**) Persoon, traité des champignons.

***) A. a. O., pag. 31.

feilbietet, und der mir auch den Ort in der Nähe von Spandau zeigte, wo *Agaricus torminosus* sehr reichlich vegetirte, erzählte mir, er habe zur Zeit, als er diesen Schwamm noch nicht gekannt, daraus für sich und seine Familie mehrmals ein Mahl zubereitet, sie wären aber durch den unangenehmen Geschmack bald davon abgestanden; Einige von ihnen jedoch, welche diesen Schwamm ohne Weiteres verzehrten, hätten davon durchaus nichts Nachtheiliges verspürt."

Schliefslich erwähnen wir noch des **zerstörenden Holzschwamms** (*Boletus destruens*). Er wirkt schon vermöge seiner widrigen Ausdünstung nachtheilig, verursacht dann leicht Benommenheit des Hauptes und Betäubung. So führt Jahn*) einen tödtlich verlaufenen Fall dieser Art an, der durch die Ausdünstung von Holzschwämmen in einem seit mehreren Jahren ganz unbewohnten Hause veranlafst worden war. Gefühl von Benommenheit des Hauptes, Schwindel, Betäubung, Neigung zum Schlaf, Stupor der intellektuellen Thätigkeiten, grofses Schwächegefühl, Trübungen der Sinnesorgane, entzündliche Anschwellung der die Schlundhöhle konstituirenden Gebilde mit anginösen Zufällen und Eruption eines aphthösen Ausschlags der Mund- und Schlundhöhle sollen nach Jahn die vorzüglichsten Symptome dieser schädlichen Ausdünstung sein. (Sob.)

IV. Thiergifte.

Schlangen.

In der Ordnung der Schlangen (*Ophidia*) befindet sich eine Reihe von sehr giftigen und gefährlichen Thieren, und unter den Landschlangen gehört hierher besonders die Gattung Vipera. Die gefährlichsten derselben gehören zwar den südlichen und tropischen Ländern an, jedoch finden sich auch in den nördlichen Klimaten mehrere, deren Bifs mehr oder weniger nachtheilig,

*) Buchner's Toxikol., 2te Ausgabe, pag. 366.

oft selbst tödlich wirkt, die jedenfalls als höchst verdächtig bezeichnet werden müssen. Ein und dieselbe Species zeigt sich giftiger in den südlicheren als in den nördlichen Gegenden. Im Allgemeinen unterscheiden sich die giftigen Schlangen von den nicht giftigen durch folgende Kennzeichen: der Kopf und besonders der Hinterkopf der Giftschlangen ist breiter und sitzt auf einem sich mehr verengenden Halse, als der der giftlosen, bei denen Kopf und Hals an Breite wenig verschieden sind; diese haben eine spitze, jene hingegen eine breite Schnauze. Meistentheils sind die ausgewachsenen giftigen Schlangen dick, ihr Kopf ist mit Schuppen bedeckt, die giftlosen aber sind schlank und dünn und haben Schilder als Bedeckung des Kopfes; ferner liegen bei letzteren die Schuppen und Schilder platt an, ihr Schwanz beträgt den 5ten—3ten Theil der Körperlänge, wogegen die giftigen von den etwas aufgerichteten Schildern rauher aussehen, und ihr Schwanz kürzer, nur den 5ten und 6ten Theil des Körpers ausmacht.

Als Absonderungsorgan für das Gift der giftigen Schlangen dient eine ziemlich grofse Drüse auf jeder Seite des Kopfes, hinter und unter den Augen, die von einer starken Muskel umgeben ist, ein lamellenartiges Gewebe, im Innern eine ansehnliche Höhle und einen Abführungskanal hat, welcher sich vor und über dem Giftzahn in eine häutige Scheide, welche diesen umgiebt, öffnet, so dafs das in der Drüse sich befindende Gift durch den Druck der Muskeln in die obere Oeffnung des der Länge nach durchbohrten und unten sehr spitz geformten beweglichen Giftzahns und von diesem weiter in die Wunde ausfliefst. Einige Schlangen haben auf jeder Seite nur einen, andere haben zwei Giftzähne.

Vipera.

[Familiencharakter. Sie sind durchgehends giftig; in jeder Seite des Oberkiefers 1 bis 4 Giftzähne. Kopf vorn stumpf, hinten breit; Leib schuppig, der Bauch und Schwanz mit hornigen Halbringen.]

[Otter (*Vipera* Viper.) Kopf breit mit Schuppen bedeckt, Schwanz kurz.]

Kreuzotter. [Gemeine Viper, *Vipera* Berus, *Coluber* Berus, *Vipera torva* Lenz. Abbild. Lenz, Schlangenkunde, T. I—IV, Brandt u. Ratzeburg.]

Die allgemeinen Kennzeichen der Kreuzotter sind nach Lenz*) folgende: Mitten auf dem Kopfe zwischen zwei die Augen

*) Schlangenkunde von Dr. H. O. Lenz. Gotha 1832, pag. 135; ein Werk das Jedem, der sich über giftige Schlangen, und besonders über deutsche Schlangen unterrichten will, mit Recht empfohlen werden mufs.

von oben ganz bedeckenden Augenbraunschildern, steht das grofse Wirbelschild, und gleich dahinter zwei Hinterhauptschilder; der übrige Oberkopf ist mit kleineren Schuppen bedeckt. Von der Mitte des Oberkopfs läuft nach jeder Seite des Hinterkopfs zu eine dunkele, nach aufsen sichelförmig gebogene Linie; beide Linien sind durch die dazwischen liegenden helleren Farben getrennt, bisweilen durch gleichartige Färbung verbunden. Zwischen diesen beiden Linien beginnt auf dem Hinterkopf eine dunkele, selten unterbrochene Zickzacklinie, welche über den ganzen Rükken hin bis zur Schwanzspitze läuft, und deren Buchten gegenüber an jeder Seite des Körpers kleine dunkele, eine Reihe bildende Flecke stehen. Hinter jedem Auge befindet sich ein schwarzer breiter Streifen, der sich bis zum funfzehnten Bauchschilde erstreckt; die Zunge ist gablich, grau, und kann weit vorgestreckt werden. Die Farbe des Männchen ist weifs, in der Jugend wohl braun, die darauf angebrachten Zeichnungen, die Seitenflecken und der Bauch sind schwarz. Die Farbe des Weibchen ändert sich nach dem Alter aus blafsgrau, bis röthlichgrau in hellrothbraun, mit dunkelbraunen Zeichnungen und endlich in braungrau bis grünlichgrau. Die Schuppen, welche den Rücken bedecken, sind eiförmig, nach dem Kopfe schmäler, nach dem Schwanze breiter, bis sie auf dem Schwanze eben so breit als lang werden. Alle diese Schuppen haben der Länge nach auf ihrer Mitte einen erhabenen Kiel. An den Seiten des Thieres (nach unten) werden die Schuppen immer breiter. Der Bauch ist vom Kopfe bis zum Schwanze seiner Breite nach von stahlartig glänzenden Querschildern bedeckt, die Unterseite des Schwanzes ist mit paarweis stehenden Schildern bedeckt. Die Augen sind nach der Seite gerichtet; der Mund ist bis zum Ende des Kopfes gespalten, der Rachen kann so weit geöffnet werden, dafs Ober- und Unterkinnlade eine Fläche bilden. Sie wird bis 2 Fufs lang und 1 Zoll dick.

Der Giftapparat der Otter ist von Lenz*), Brandt und Ratzeburg**), der der Viper von Fontana***) ausführlich beschrieben worden. An jeder Seite des Hinterkopfes liegt eine $3\frac{1}{2}$ Linie lange und 2 Linien breite Giftdrüse. Vorn, auf jeder Seite der Oberkinnlade zwischen Auge und Nasenloch, sitzt ein

*) ibidem, pag. 152.

**) Brandt und Ratzeburg.

***) Fontana, Abhandlung über das Vipergift. Aus dem Französischen. Berlin 1786, pag. 3 ff.

bewegliches Oberkieferbein, in welchem zwei für die Giftzähne bestimmte Gruben befindlich sind; mithin stehen auf jeder Seite zwei Giftzähne und hinter diesen noch einige kleine Reservezähne, die dann einrücken, wenn einer der grofsen Giftzähne verloren gegangen ist. Die Giftzähne sind 1—1½ Linien lang (Abbildungen in Lenz Schlangenkunde, T. 9, Fontana die der Viper in seiner Abhandlung, T. 1 und 2) nach hinten gekrümmt sehr fein und spitz. Ein jeder hat da, wo er am Knochen aufsitzt, auf seiner vordern, konvexen Seite ein Loch, welches der Eingang zu einem Kanale ist, der ihn der Länge nach durchbohrt und sich auf der vordern Seite aus mündet. Vorn läuft der Länge nach über den Zahn hin, eine feine, offene Rinne, die dazu bestimmt ist, das Gift, welches der Kanal nicht aufnimmt, in die Wunde zu leiten. Die Reservezähne können sich, nach Lenz, in höchst kurzer Zeit, wenn sie die verloren gegangenen Hauptgiftzähne ersetzen sollen, ausbilden.

Das Gift ist in den Giftdrüsen enthalten, und der Hinterkopf der Otter erscheint um so breiter, je reicher die Drüsen mit diesem Stoffe angefüllt sind. Ueber die Natur des Giftes fehlen noch genauere Untersuchungen. Es sind uns außer denen von Fontana, die freilich für den jetzigen Standpunkt der Wissenschaft unzureichend erscheinen, keine neueren bekannt. Nach Lenz†) ist das Gift der Otter eine wasserhelle, meist deutlich gelb gefärbte Flüssigkeit. Fontana††) beschreibt das Gift der Viper als eine gelblich ölige, oder einer Gummiauflösung ähnliche Flüssigkeit, ohne Geschmack, aber auf der Zunge, gewissermafsen lähmend einwirkend. Es sinkt im Wasser unter, löst sich darin, nicht im Alkohol, auf; aus der wäfsrigen Lösung wird es durch Alkohol gefällt. Es trocknet zu einer spröden, gummiartigen, rissig werdenden Masse ein, wird von Säuren nicht wesentlich verändert und verhält sich dann erhitzt, wie ein Gummi. Weder eine saure noch eine alkalische Reaktion konnte selbst bei der genauesten Beobachtung daran bemerkt werden.

Die Kupferschlange (*Vipera chersea*) ist nach Lenz mit der *Vipera Berus* identisch, und er ist auch geneigt die schwarze Otter (*Vipera prester*) hierher zu zählen.

Der Aufenthalt der Otter ist gewöhnlich so gewählt, dafs sie gute Schlupfwinkel, genügende Nahrung und Sonnenschein

†) A. a. O., pag. 137.

††) ibidem. pag. 27 f. f. u. pag. 135 f. f.

hat, besonders da, wo Gebüsch mit Steinklippen wechselt; auch liebt sie Laubwälder, dichtes Gebüsch, und benutzt die Löcher der Mäuse und Maulwürfe als ihre Schlupfwinkel, seltener verlassene Fuchs- oder Kaninchenbaue. Gewöhnlich liegt sie bei warmem Wetter, an offenen Stellen, auf Wegen, in der Nähe ihrer Höhle.

Wird die Otter gereizt oder merkt sie Gefahr, so ringelt sie sich zusammen, den anschwellenden Kopf in der Mitte herausgestreckt, haucht und zischt, beifst nach allen Seiten, wobei sie vorher den Kopf zurückzieht, die Zunge hervorstreckt und dann plötzlich mit glühenden, funkelnden Augen, den Kopf ¼—½ Fuſs weit vorschnellt; ihre Wuth kennt keine Schranken, und ihr Biſs ist um so gefährlicher, je mehr sie gereizt wurde.

Außer der Kreuzotter verdient noch die Viper (*Vipera Redii*), vorzüglich in Italien, der Schweiz und dem Süden Europa's einheimisch, angeführt zu werden, welche Fontana als Gegenstand seiner Untersuchung benützte. Der Kopf ist herzförmig und mit kleinen Schuppen besetzt, der Hals dünn, und der Oberkörper seiner Länge nach mit länglich viereckigen Flecken besetzt, welche braun sind und vier Längsstreifen bilden, von denen die zwei mittelsten sich mehr oder weniger vereinen. Die Grundfarbe des Oberkörpers ist verschieden, beim Männchen aschgrau, beim Weibchen rothbraun; der Bauch bleifarben. Sie hat mit der Kreuzotter sehr viel Aehnlichkeit; ihr Biſs ist so gefährlich oder noch gefährlicher, wie der der Kreuzotter*).

Ferner wäre anzuführen die Sandviper (*Vipera Ammodytes*), die an Gestalt, Gröſse und Farbe viele Aehnlichkeit mit den vorigen beiden hat, sich aber durch ein auf der Nasenspitze sitzendes, 1—2 Linien langes weiches Horn auszeichnet, das mit Schüppchen bedeckt ist. Die Farbe des Oberkörpers ist graubraun, die der Unterseite röthlich, weiſs und schwarz gemischt. Man findet sie in Kärnthen, Illyrien und Dalmatien (Abbildung Jacquin's Collect. 4, Tab. 24 und 25.)

Von den nicht europäischen giftigen Schlangen nennen wir noch die in Ostindien lebende Katukaviper (*Vipera elegans*), die Brillenschlange (*Naja tripudians*, Abbld. in Lenz Schlangenkunde, Taf. 10) ein sehr giftiges und gefährliches Thier, und die gefürchtete Klapperschlange (*Crotalus horridus* und *Crota-*

*) I. F. Wyder führt in seinem Werkchen: Essai sur l'histoire naturelle des serpens de la suisse. Genf und Paris 1826, eine Reihe interessanter zum Theil selbst gemachter Beobachtungen über die *Vipera Redii* an.

die *Dusticke*; (Abbildung in Lenz Schlangenkunde Taf. 10). Dr. Russel*) hat dieselben bearbeitet, und hält ihr Gift mit dem der Vipern identisch.

Als unschädliche deutsche und ziemlich gemeine Schlangen wollen wir schliefslich noch die Ringelnatter (*Coluber Natrix* Linn. Abbildung in Lenz Schlangenkunde Taf. 5), die glatte Natter (*Coluber austriacus* Gmel. Abbildung in Lenz Schlangenkunde, Taf. 7) die gelbliche Natter (*Coluber flavescens* Gmel. Abbildung in Lenz Schlangenkunde Taf. 6) und die Blindschleiche (*Anguis fragilis* Linn. Abbildungen in Lenz Schlangenkunde, Taf. 7) anführen.

Die Unschädlichkeit der Blindschleiche ist lange bekannt, die Nattern werden jedoch jetzt noch von Vielen für giftig und gefährlich gehalten. Lenz**) hat jedoch viele Versuche angestellt, die ihm bewiesen haben, dafs ihr Gift ganz unschädlich sei; die Ringelnatter giebt als Vertheidigungsmittel am Hintertheile des Körpers eine Flüssigkeit von sich, welche höchst unangenehm knoblauchartig riecht. (Sim.)

Wirkung des Schlangengifts.

Ueber die Wirkungen des Schlangengifts auf den thierischen und menschlichen Organismus besitzen wir in Fontana***) Mangili†), Russel††), auch in neuerer Zeit in Wagner†††) und ganz besonders in dem trefflichen O. Lenz††††) zu Schnepfenthal die ergiebigsten und gründlichsten Quellen. Den zahlreichen Versuchen zufolge, welche Fontana mit Viperngift anstellte, wirkt dasselbe auf alle Thierklassen, ganz besonders aber auf die warmblütigen Thiere (mit Ausnahme des Igels und des Iltis) giftig. Nattern und Blindschleichen sollen davon nicht tödtlich afficirt werden, wogegen aber die Versuche von Lenz α) sprechen. Er liefs nämlich eine Blindschleiche von einer Kreuz-

*) P. Russel, An account of Indian Serpents collected on the coast of Coromandel. London 1796.

**) Lenz, Schlangenkunde, pag. 485 f. f.

***) Ueber das Viperngift, Berlin 1787.

†) Su veneno della Vipera, Pavia 1810.

††) An account of Indian Serpents, London 1796.

†††) Erfahrungen über den Bifs der gemeinen Otter, Leipzig 1832.

††††) Schlangenkunde, Gotha 1832.

α) A. a. O., pag. 238.

otter in die Gegend des Herzens beißen. Der Giftzahn der einen Seite drang ein, und aus dem feinen Stachel quoll etwas Blut; der Giftzahn der andern Seite glitt auf der glatten Haut aus, und bespritzte sie nur mit 7 ganz kleinen Gifttröpfchen. Die Blindschleiche bewegte sich nach dem Bisse ¼ Minute lang sehr heftig, ward aber bald sehr matt, holte zweimal stark Athem und starb nach 15 Stunden. Auch auf Eidechsen wirkt das Schlangengift nach Fontana und Lenz tödtlich. Letzterer liefs eine gemeine Eidechse (*Lacerta agilis*) von einer Kreuzotter in den Hals stark beifsen und sah darauf den Tod nach 2½ Wochen; eine andere, die einen Bifs in den Leib bekommen, starb schon nach 4½ Stunden. Dahingegen ist die Behauptung Fontana's, dafs der Schlangenbifs selbst auf Schlangen vergiftend wirke, durch die Versuche von Mangili, Wagner und Lenz auf das Entschiedenste widerlegt worden. Lenz*) nahm eine erwachsene muntere Kreuzotter, hob sie mit einem stumpfen Drahthaken empor und neckte mit ihr eine aufserordentlich wüthende andere Kreuzotter. Sie bekam von dieser 8 Bisse, ohne nachtheilige Folgen (selbst bei einer 3 Monat langen Observation) davon zu verspüren. Vier Kreuzottern — eine nach der anderen — wurden hinter dem Kopf gepackt, mit der linken Hand der Schwanz ergriffen und der Hinterkörper in den beifslustig aufgesperrten Rachen gelegt. Die Bisse, welche sie sich selbst versetzten, schadeten ihnen nicht im Mindesten. Wagner reizte eine grofse Kreuzotter so heftig, dafs sie sich selbst 5 Mal bifs und zwar so stark, dafs die Giftzähne nur mit grofser Mühe wieder aus den Bifsstellen herausgezogen werden konnten. Trotzdem erfolgte nicht die geringste nachtheilige Wirkung. Am schnellsten (in 2 Minuten) und intensivsten wirkt das Schlangengift nach den Fontana'schen Versuchen, wenn es durch Veneninfusion oder durch unmittelbare Applikation auf eine Wunde, in den Blutstrom gelangt, während es mit den Sensibilitätsorganen, und selbst mit den Centraltheilen des Nervensystems, in direkte Berührung gebracht, durchaus keine giftige Wirkungen entfaltet. Dem Magen einverleibt, soll es nach Fontana nur dann giftige Wirkungen hervorbringen, wenn es in bedeutender Quantität zu diesem Behufe angewandt wurde. Allein die Versuche von Mangili, denen sich auch die von Configliachi**)

*) A. a. O., pag 239.
**) Oken's Isis, 1821, Hft. 4.

anschliefsen, beweisen ganz deutlich, dafs das innerlich beigebrachte Schlangengift selbst in gröfserer Menge keine nachtheilige Folgen verursachte. Eben so wenig entstehen dieselben nach der äufseren Applikation des Giftes auf die unverletzte Haut. Aus den Versuchen von Mangili resultirt, dafs das Schlangengift im getrockneten Zustande aufbewahrt, selbst nach Jahren tödtlich wirken könne, wenn es ins Blut gebracht wird. Nach Lenz verbreitet sich das Gift schon in wenigen Augenblicken in dem Körper, und zwar um so schneller, je gröfser die Adern sind, welche beim Bifs verletzt wurden. Kleine Thiere (wie Mäuse, Kreuzschnäbel) sterben oftmals unmittelbar nach dem Bifs. Nach den Versuchen von Fontana tödtet schon $\frac{1}{100}$ Gran Vipergift einen Sperling, 3 Gran einen Menschen und 12 Gran einen Ochsen. „Bedenkt man — sagt Lenz*) — dafs bei dem Bifs einer Kreuzotter höchstens so viel Gift in die Wunde kommt, als der 10te Theil eines Wassertropfens beträgt, so mufs man staunen, wie durch diese geringe Menge ein Mensch, ja selbst ein Pferd oder ein Ochs in kurzer Zeit getödtet werden kann**)." Aus dem oben Angeführten ergiebt sich, dafs das Schlangengift vorzugsweise auf die Vitalität des Blutes störend, lebenshemmend eingreift, primär die Blutmasse inficirt und erst sekundär auf die Nerven — durch das vergiftete Blut — lähmend einwirkt. Bei der Sektion nach tödlichen Viperavergiftungen findet man das Blut tief gedunkelt, in's Schwärzliche fallend, im geronnenen Zustande und alle inneren Körperhöhlen davon strotzend; die Leichen gehen rasch in Fäulnifs über. Nach den Versuchen von Fontana und Configliachi geht die Muskelreizbarkeit für das galvanische Fluidum weit schneller verloren, als wenn die Thiere auf anderweitige (mechanische) Weise getödtet werden.

Vergiftungssymptome.

Gleich nach erfolgter Verwundung durch den Viperbifs empfindet der davon Getroffene einen mehr oder minder heftigen, bisweilen elektrisch den ganzen Körper durchfahrenden, stechenden Schmerz (*dolor pungens*) an der anscheinbar nur sehr un-

*) A. a. O., pag. 90.

**) „Parva necat morsu spatiosum vipera taurum" — (Ovid's Remed. pag. 421).

bedeutend verletzten, und nur in seltenen Fällen ein wenig blutenden Stelle. Dieser Schmerz nimmt mehr und mehr an Intensität zu, indem er sich über die ganze Extremität verbreitet. Die Bifsstelle wird gleichzeitig sehr bald, und zwar anfangs hell, dann immer dunkler geröthet und geschwollen. Diese Röthung geht bald in's Violette, Schwarzblaue und endlich in's Mifsfarbene über und erstreckt sich nun über eine gröfsere Partie hinaus. Auch die Anschwellung nimmt im Umfange zu, behindert die Beweglichkeit und Empfindlichkeit des verletzten Gliedes bis zum gänzlichen Erlöschen beider Funktionen. Die oberflächlichen Venen schwellen in der nächsten Umgebung des lädirten Theiles beträchtlich an, und der Kranke klagt über äufserst lästige Spannung und Schwere daselbst. Mit diesen rein örtlichen Symptomen, die nach der Individualität des Kranken, so wie nach der Intensität und dem Umfange der Verletzung mehr oder weniger stark hervortreten, sind sogenannte nervöse Zufälle verbunden, wohin ebenfalls die grofse Kraftlosigkeit, die Verminderung und der gänzliche Verlust des Motilitätsvermögens, das schnelle Sinken der animalischen Thätigkeiten, der Geistes-Stupor, die Umnebelung des Sensoriums, der Schwindel und Taumel, die Trübung der Sinnesorgane bis zur Aufhebung ihrer Funktionen, die aufserordentliche Beängstigung, die grofse Dyspnöe, der kleine, sehr frequente, kaum fühlbare Puls, die Anwandlungen von Ohnmacht, die Stimmlosigkeit und die spastischen und konvulsiven Erscheinungen gehören. In den höheren Graden der Vergiftung tritt ein völlig asphyktischer Zustand ein; der Kranke wird leichenblafs, verliert das Bewufstsein, Empfindung, Bewegung, Athem und Puls sind erloschen, so dafs das Bild der durch Cyanwasserstoffsäure Vergifteten in solchen selteneren Fällen sich unwillkürlich aufdrängt. Erbrechen, flüssige Darmausleerungen, Auftreibung des Unterleibs, grofser Durst sind häufig zugegen. Lenz*) giebt folgende charakteristische Zeichen der durch eine Giftschlange verursachten Wunde an: Dieselbe besteht entweder aus 2 feinen Ritzchen oder aus 2 sehr feinen Stichen, die $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt sind. Die 2 Ritzchen zeigen an, dafs die Schlange mit den Zähnen beider Mundseiten gebissen und getroffen hat. Die 2 feinen Stiche können über eine Linie tief eingedrungen sein; zuweilen quillt aus jedem, oder nur dem einen ein Tröpfchen Blut hervor, vorzüglich dann, wenn

*) A. a. O., pag. 89.

die Schlange auf beiden Seiten, oder nur auf der einen, 2 dicht neben einander stehende Giftzähne (statt eines einzelnen) hatte, wodurch die Wunde gröfser wird. Weit häufiger tritt aber aus ihnen — weil sie so fein sind, und sich gleich schliefsen — gar kein Blut aus. Hinter diesen Stichen sind bisweilen auch mehrere, sehr kleine zu sehen, und diefs ist ein übles Zeichen, denn es beweist, dafs die Giftzähne so tief eingedrungen sind, dafs auch noch die in den Gaumenknochen stehenden sehr kleinen Zähnchen eingehakt haben. Hatte hingegen die Schlange nur mit den Zähnen der einen Seite gebissen und getroffen, so würde natürlich die Wunde auch nur aus einem Ritzchen bestehen. Bisweilen ist gar kein Stich zu sehen, indem er bei seiner aufserordentlichen Feinheit sogleich durch die Geschwulst verschwindet; er bildet dann den Mittelpunkt derselben und auf ihm befindet sich oftmals noch ein wenig Gift. In jedem Falle verräth sich der Schlangenbifs, wenn wirklich Gift eindrang, durch schnelles Anschwellen der Wunde, wobei sie sich röthet, oder bläulich und mifsfarbig wird. Je länger beim Bisse die Giftzähne in der Wunde verweilen, und je tiefer die letztern, desto gefährlicher ist sie. Beifst die Otter auf eine breite Fläche, z. B. in Fufs und Hand, so dringen die Zähne nach den Beobachtungen von Lenz*) in der Regel nur oberflächlich ein, weil die Unterkinnlade der Viper dem Bisse hinderlich ist — es sei, dafs sie dieselbe, was aber selten geschieht, so weit öffnet, dafs sie mit der Oberkinnlade fast eine Fläche bildet —; kann sie aber etwas schmales, z. B. einen Zeh oder Finger ganz zwischen die Kinnladen nehmen, so dringen die Zähne leicht ihrer ganzen Länge nach ein, und die Lage des Kranken wird dann um so viel gefährlicher. Eine zahlreiche Sammlung interessanter Vergiftungsfälle durch Viperbifs trifft man bei Lenz**), worauf wir hier um so mehr verweisen, als dieses vortreffliche Werk sich wohl in den Händen der Meisten unserer Leser befindet.

Sektionsbefund.

Ueber die allgemeinen Data des Leichenbefundes nach Vipernvergiftung ist bereits oben (s. Wirkung) summarisch die Rede gewesen. Hinsichts der speciellen Resultate führen wir folgen-

---

*) A. a. O., pag. 191.

**) Ebendaselbst, pag. 192 — 235.

den Fall an: Ein Mann, welcher sich als Schlangenfänger und Schlangenbeschwörer ausgab, steckte, um seine Zauberkunst recht anschaulich zu produciren, den Kopf und Hals einer Otter, während er einige aus Wörtern und Unwörtern zusammengesetzte Zauberformel murmelte, in den Mund, und that, als ob er an ihr kaute. Bald zog er sie jedoch wieder heraus und warf sie in die Otternkiste zurück. Die Schlange hatte auf die Stimme des Beschwörers nicht gehört. Er spuckte 3 Mal Blut, sein Gesicht und Augen rötheten sich schnell, er griff mit der Hand nach dem Munde, klagte über Schmerz und bezeichnete die Bifsstelle weit hinten an der Zunge. Ungefähr 3 Minuten nach dem Bisse wollte er seinen Hut von einem mit Schlangengläsern besetzten Tisch nehmen, wankte aber, hier angelangt, so dafs er mit dem Oberkörper über den Tisch fiel, wurde zwar aufgerichtet, stürzte aber nach wenigen Minuten wieder um und gegen einen Schrank hin. Aerztliche Hilfe war nicht zugegen, das ihm dargereichte Baumöl wollte Patient nicht nehmen, stand auf, fiel aufs Neue nieder, erhob sich noch Einmal, taumelte, fiel endlich $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Verwundung auf den Boden, um nicht mehr aufzustehen. Das Gesicht war zwar roth, jedoch eben so wenig als der Kopf geschwollen. Etwa 50 Minuten nach dem Bisse verschied er. Das am folgenden Morgen vorgenommene *Visum repertum* ergab Nachstehendes: Ziemlich stark entwickelter Leichengeruch; Stirn, Nase, Augenlider und Wange, rechte Hand und linker Unterschenkel bläulich; Augenlider theilweis geöffnet, Pupillen erweitert, Augenbindehaut etwas geröthet; Kinnladen dermafsen fest verschlossen, dafs sie in beiden Gelenken aufgelöst werden mufsten; Zunge bedeutend angeschwollen, vornämlich auf der linken Seite, woselbst ihre Farbe auch dunkler und in der Mitte — wo eine kleine, vom Giftzahne herrührende Oeffnung zu bemerken war — fast schwarz war; auch die Substanz derselben war auf dieser Seite von tiefdunkler, fast schwärzlicher Färbung; die Hirngefäfse von dunkelm Blute strotzend; in den Hirnhöhlen und auf der Grundfläche des Schädels einiges Blutwasser; die Lunge von ungewöhnlich blauer Farbe; die rechte Herzkammer leer, die linke mit dunkelm Blut angefüllt; die Därme von Blut aufgetrieben, sonst gesund, ebenso die Milz, Leber und die Nieren; in der Beckenhöhle $\frac{1}{4}$ Nössel Blutwasser *).

*) Lenz, a. a. O., pag. 199.

Gegengift und Heilverfahren.

Das therapeutische Verfahren bei Viperavergiftung zerfällt in die örtliche Behandlung der Bifswunde (von deren zeitigen Anwendung das Schicksal des Kranken oftmals allein abhängt) und in die allgemeine oder innere. Ueberzeugt man sich bei einer sorgsamen Inspektion der Bifsstelle, dafs die Haut nur oberflächlich geritzt und der Ritz offen ist, so genügt es, das Gift sogleich durch Wasser oder Speichel zu entfernen, um seine Einsaugung zu verhindern. Lenz räth aber auch in solchen gelinden Fällen zur Vorsicht bei der Untersuchung, um auch ganz gewifs zu sein, dafs Anfang oder Ende des Ritzes nicht tiefer eingedrungen sind. Ist diefs aber der Fall, so mufs eine gelinde Aetzung der Wunde sogleich vorgenommen werden. Dasselbe findet Statt, wenn letztere nicht blofs aus Ritzchen, sondern auch aus Stichen besteht, und hier, so wie überall, wo man sich überzeugt glaubt, dafs der Giftzahn in das Hautgewebe stechend eingedrungen, ist angezeigt, nach sorgfältigem Abwaschen die Bifsstelle sogleich auszuschneiden. Hierzu ist entweder ein scharfes Messer oder eine sehr scharfe Scheere von Nöthen. Um nicht unnützer Weise zu tief einzuschneiden, mufs man wissen, dafs in keinem Falle ein Bifs tiefer als $1\frac{1}{2}$ Linie ist; diese ganze Stelle wird nun ausgeschnitten, oder man erweitert im Nothfalle mindestens mit einem recht spitzen Messer die feine Wunde (die feinen Stiche des Giftzahns), damit man das Blut besser ausdrücken kann. Nach geschehener Excision wischt man die Wunde mit Chlorwasser aus, und sucht die Blutung durch fortwährendes Drücken in der Richtung vom Herzen nach der Wunde zu — wobei man sich zweckmäfsig des warmen Wassers bedienen kann — zu befördern; hierauf wird die Wunde am besten durch Aetzstein (*Kali causticum*)*), im Nothfalle durch Schwefelsäure, eine Auflösung der Pottasche oder mit schwarzer Seife kauterisirt**). Sind alle diese Mittel nicht bei der Hand, und will man keine Zeit verlieren, so genügt es ein kleines, feinzugespitztes Eisen weifsglü-

*) Die von Lenz (a. a. O., pag. 120) ausgesprochene Besorgnifs, dafs die Anwendung des Aetzsteins gefährliche Folgen nach sich ziehe, können wir nicht theilen. Sobernheim.

**) Fontana fand, dafs Aetzkali und Höllenstein (*Argentum nitricum fusum*) mit Vipergift vermischt, die Wirkung desselben aufheben.



bend zu machen und dasselbe in die durch den Giftzahn verursachte Wunde hineinzuführen, oder im äufsersten Falle die Bifsstelle mit einer Glühkohle auszubrennen. Sieht man sich durch die Lage der Dinge aufser Stande, auch dieses Hilfsmittel rasch in Anwendung zu bringen, so sauge man, um keine Zeit zu verlieren, die Wunde sogleich aus *); oder setze noch zweckmäfsiger — falls man (gewifs selten!) damit versorgt ist — sofort einen Schröpfkopf auf die Wunde (wodurch, wie wir bereits aus den Barry'schen Versuchen — pag. 454 — ersehen, die Giftaufsaugung entschieden aufgehalten wird). Im äufsersten Nothfalle legt man einen — jedoch nicht zu fest einschnürenden — Druckverband oberhalb der Wundstelle, auf die nach dem Herzen gerichtete Seite, wodurch der Blutrückflufs von der Wunde nach dem Herzen möglichst verhindert wird. Ungleich mehr leistet aber der unmittelbare, sehr fest angebrachte Daumendruck (nachdem die Wunde gehörig gereinigt worden), wobei man, weil der Daumen leicht bei diesem anhaltenden Drücken ermüdet, durch fest darauf gebundene Steinchen, Glasklumpen, Holzklümpchen diesen wohlthätigen, die Resorption des Giftes verzögernden Druck so lange fortzusetzen sucht, bis man die Excision der Wunde unternehmen kann. Wiewohl den zahlreichen Versuchen Fontana's zufolge die örtliche Anwendung des Baumöls nichts fruchtete, so räth doch Lenz mit Recht dazu, wenn es gleichzeitig mit inneren diaphoretischen Mitteln verbunden wird, indem die warmen Oelfriktionen theils die Hautspannung vermindern, theils aber auch — worauf hier sehr viel ankommt — die Hautausdünstung vermehren.

Was die innere Behandlung betrifft, so wird hier folgendes zweckmäfsiges Verfahren eingeleitet: Manifestiren sich die oben (s. Symptome) geschilderten nervösen Zufälle, so reiche man ein Emetikum (aus ½ Drachme Ipekak. und 2 Gran Brechweinstein), hierauf flüchtig belebende, die Thätigkeit des Herzens und

---

*) Lenz (a. a. O., pag. 121) widerräth das Aussaugen der Bifswunde, indem diese dadurch doch nicht gänzlich gereinigt werde, und an den Lippen oder dem Zahnfleische leicht ein unbemerktes Ritzchen sein könne, welches das Gift aufnimmt, andererseits auch mehrere Fälle bekannt geworden seien, wo sich das Uebel durch eigenes Aufsaugen sichtbar verschlimmert habe (Conf. Jahn's und Hohnbaum's medic. Konversationsblatt, 1831, Nr. 21). — Wiewohl auch Wagner dieser Ansicht beipflichtet, hat sich doch andererseits das Aufsaugen der Giftwunde durch sehr viele dafür sprechende Beobachtungen gewissermafsen einen festen Platz gesichert. Seborn heim.

der Gefäfse erregende Mittel, namentlich die Ammoniakpräparate, wie *Liquor Ammonii succinici*, *pyro-oleosi*, und fast specifisch *Liq. Ammon. caustici* (in einem schleimigen Vehikel bei gleichzeitiger äufserer Anwendung) oder das gegen Vipernbifs sehr gerühmte *Eau de Luce* *). So wie Patient darauf in einen warmen Schweifs geräth, verordnet man zur Unterstützung der hier so heilsamen Hautthätigkeit ein mit Wein bereitetes Infusum der Angelika — noch zweckmäfsiger der Schlangenwurzel (*Radix Serpentariae*) etwa ½ Unze auf 4 Unzen Kolatur, dieser noch 1 Unze *Liq. Ammon. acetici* und 1 Unze *Syrup. Croci* hinzugefügt, und, mit derselben wechselnd, den die Hauttranspiration durch Erregung der Blutthätigkeit vom Centrum (dem Herzen) nach der Peripherie so sehr befördernden Kampher in etwas gröfseren Gaben (zu gr. 8 — 10 mit *Elaeosaccharum Valerianae* oder *Cinnamomi*), oder das Dower'sche Pulver (*Pulvis Ipecacuanhae opiatus*) mit Fliederthee; bei raschem Sinken der Kräfte Wein (bei ärmeren Individuen Branntwein), Moschus. Manifestiren sich Zeichen von Kolliquation und Dissolution der Säftemasse, so sind die Mineralsäuren (*Acid. sulphuric.*, *Mixtura sulphurico-acida*) an ihrem Platze, die zweckmäfsig mit einem Chinadekokt gereicht werden. Ein diaphoretisches Regime ist stets zur Unterstützung der Kur nothwendig.

Man hat einige Mittel als reine Specifika gegen Schlangengift empfohlen, wie das Olivenöl, den *Mercurius gummosus Plenkii* (die Versuche von Laurenti **) haben die Unwirksamkeit beider genügend dargethan), den Arsenik ***) (die zu Gunsten dieses Mittels sprechenden Versuche von Russel †) sind insofern noch problematisch als 3 derselben dafür, 3 dawider ausgefallen, wie die Versuche von Williams ††) darthuen; andererseits ist die Anwendung des Arseniks in etwas gröfseren Gaben schon

---

*) Die Komposition dieses Wassers ist: ℞. *Sapon. hispan. alb.* gr. iij, *solv. in Spirit. Vin. alcohol.* ℥j., *filtra et adde Ol. Succini rft.* ℈ß., *Liq. Ammon. caust.* ℥iv.; *perpetua agitatione misce, usquedum colorem lacteum acquisiverint.* D. S. 15 — 20 Tropfen in Wasser oder Thee. Diese Mischung kann auch zweckmäfsig zum äufsern Gebrauch (gleich nach der Excision der Bifswunde) benutzt werden.

**) *Specimen medicum, exhibens synopsin reptilium.* Wien, 1768.

***) Das Hauptingrediens der sogenannten Tanjore-Pillen ist Arsenik; eine 6granige Pille enthält etwa ⅙ Gran des letzteren.

†) Buchner's Toxikol., 2te Ausgabe, pag. 103.

††) Gerson's Magaz., 1830, Sept. u. Okt.

an und für sich ein gefährliches Wagestück); den Guakosaf (von *Mikania Guaco*), welcher nach Alexander von Humboldt's*) Zeugnifs in Amerika mit dem günstigsten Erfolge innerlich und äufserlich benutzt wird (die Neger Amerika's impfen sich denselben auch ein, um sich gegen Schlangenbifs zu schützen, indem Beobachtungen allerdings darthun, dafs die Schlangen den mit diesem Safte Inokulirten nichts anthuen, nur schade, dafs diese Pflanze in Europa nicht kultivirt ist); ferner die Wurzel von *Chiococca anguifuga* (welche nach von Martius von den Eingebornen Brasiliens innerlich zu 2—4 Drachmen, 2—3 Mal wiederholt, und äufserlich auf die Wunde applicirt, als das sicherste Mittel gegen Schlangenvergiftung angewendet wird).

Das Chlor innerlich und äufserlich benutzt hat viel für sich, wegen seiner specifiken, fäulnifswidrigen, die Blutmischung umändernden, einem beginnenden Dissolutions- und Zersetzungsprozesse derselben widerstrebenden Wirkung, wefshalb es auch in den typhös-septischen und in den die normale Säftekrasis umändernden exanthematischen Fiebern (zumal im bösartigen Scharlach) so erspriefsliche Dienste leistet**); nächstdem bewies es sich in allen von Lenz***) damit angestellten Thierversuchen als ein sicheres Antidot; denn von allen gebissenen, und mit Chlor behandelten Hühnern ist nicht ein einziges gestorben; auch die damit behandelten Tauben genasen. Man kann sich zu diesem Behufe der officinellen *Aqua oxymuriatica s. Aqua Chlori* bedienen, die zu 1—4 Drachmen tagüber in einem schleimigen Vehikel gereicht wird. In neuester Zeit ist auch das Chinin empfohlen worden, worüber indefs noch wenig Beobachtungen vorhanden sind. (Sob.)

---

*) *Plantes équinoxiales*, T. 2, pag. 84.

**) Es wird das Chlor auch gegen andere kontagiöse Krankheiten, wie gegen Kriegstyphus (*Typhus contagiosus*) als das erste Mittel von Hufeland, als Prophylaktikum der Pestkontagion von Wagner und Pariset, zur Zerstörung des syphilitischen und Wuthgiftes von Coster (der es auch gegen Schlangenbifs bewährt fand), gegen Milzbrandgift und schwarze Blatter (*Pustula maligna*) von Ettmüller, Herbst, J. F. Hoffmann und Schröder als sehr wirksam empfohlen. Sobernheim.

***) A. a. O., pag. 247—259.

Lytta.

[Gattungscharakter. Fühler fadenförmig von halber Körperlänge; Flügeldecken den ganzen Hinterleib bedeckend.]

Spanische Fliegen. [*Meloë vesicatorius* Linn.; *Lytta vesicatoria* Fabric. Abbild. Brandt und Ratzeburg, Bd. 2, T. 18.]

Die spanischen Fliegen sind ziemlich allgemein bekannte Insekten. Ihr Vaterland ist eigentlich das südliche Europa, wie Spanien, Sicilien, Frankreich, jedoch finden sie sich auch in Süddeutschland häufig und werden im warmen Sommer auch im nördlichen Deutschland in grofsen Scharen angetroffen und zwar besonders auf Eschen, Weiden, Hartriegel etc. Die gewöhnlichen Kanthariden sind länglich walzenförmige Käfer, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Zoll lang, 2—3 Linien breit und 2—3 Gran schwer, von goldgrüner, bald ins Bläuliche, bald ins Röthliche spielender Farbe, mit ganzen, hornartigen, besonders stark glänzenden Flügeldecken, unter welchen sich die bräunlichen Flügel befinden, mit glänzenden, ungleich gegliederten Füfsen (Heteromera) und schwarzen Fühlhörnern versehen. Ihr Geruch ist, besonders in Masse, höchst unangenehm, eigenthümlich, gewissermafsen betäubend, der Geschmack zuerst unmerklich, später brennend scharf. Das Pulver der Kanthariden ist daran sehr kenntlich, dafs es voll glänzender Pünktchen ist, woran selbst Präparate der spanischen Fliegen, wie das Blasenpflaster, leicht erkannt werden. In den Apotheken werden die ganzen spanischen Fliegen, das Pulver derselben und aufser dem erwähnten Pflaster ein weingeistiger Auszug (*Tinct. Cantharid.*) vorräthig gehalten. Letzterer stellt eine goldgelbe, spirituös und zugleich nach spanischen Fliegen riechende Flüssigkeit dar, welche auf Lippen und Zunge ein scharf brennendes Gefühl erregt. Der wirksame Bestandtheil der Kanthariden ist ein eigenthümlicher Stoff, *Cantharidin*, welcher nach Thierry*) in weifsen vierseitigen Nadeln krystallisirt, geruchlos ist, bei + 210° schmilzt und bei etwas höherer Temperatur sich unverändert sublimirt, wobei eine schwarze, in Alkohol und Aether unlösliche Masse zurück bleibt. Fette Oele und Terpenthinöl lösen das Kantharidin in der Wärme auf und lassen es beim Erkalten wieder herausfallen. Bei anhaltender Wärme können die Kanthariden ihren sämmtlichen Gehalt

*) Journal de Pharmacie, Janv. 1835, pag. 44.

an Kantharidin verlieren. Aufser dem Kantharidin enthalten die spanischen Fliegen noch ein grünes, nicht blasenziehendes Oel, eine eigenthümliche, nur in Wasser und wäfsrigem Weingeist lösliche Substanz, eine gelbe Osmazom artige Substanz, Harnsäure, Essigsäure, phosphorsaure Talkerde und zelliges Gewebe. (Simon)

Wirkung und Vergiftungssymptome der Kanthariden.

Das wirksame Princip der Kanthariden ist das Kantharidin. Vermöge desselben wirken die Kanthariden blasenziehend. Wird dieser Grundstoff zu einigen in Mandelöl aufgelösten Atomen mittelst eines Papierstreifens auf den Arm gebracht, so zieht er nach Robiquet eine Blase von der Gröfse des Papiers, und zu $\frac{1}{100}$ Gran in gleicher Weise auf den innern Rand der Unterlippe applicirt, sehr rasch kleine Bläschen. Nächst dieser blasenziehenden Eigenschaft, welche sie bei ihrer Anwendung auf die Haut entfalten, besitzen die Kanthariden noch eine eigenthümliche und ganz specifische Wirkung auf die Harn- und Geschlechtsorgane und steigern die Funktionen derselben im aufserordentlichen Verhältnisse; diese Excitation des Harn- und Geschlechtsapparates ist theils die unmittelbare Folge einer stark reizenden Einwirkung auf die diese Gebilde auskleidenden Schleimflächen, theils wird sie durch eine stimulirende Wirkung auf die unteren Rückenmarksplexen, welche diese Theile mit Nerven versorgen, zu Stande gebracht, und erfolgt schon bei unvorsichtiger äufserer Anwendung der Kanthariden*). Werden dieselben der äufseren Hautfläche einverleibt, so rufen sie hier nach einiger Zeit Hitze, Röthe, schmerzhaftes Brennen, Anschwellung und zuletzt eine seröse Absonderung zwischen Haut, Ober- und Lederhaut hervor, wobei die Epidermis sich erhebt und eine Blase bildet. In eine Wunde gebracht, bewirken sie eine intensive Entzündung, und bei stärkerer Einverleibung eine heftige bis zur Entzündung gesteigerte Reizung der Harnwege mit Zufällen von Dysurie, Strangurie und selbst von Hämaturie. Orfila sah von 1 Drachme der auf diese Weise angewandten Kanthariden den Tod schon nach 14 Stunden unter grofser Angst, mehrmaligem Erbrechen, heftigen Schmerzen, Dyspnöe, grofser Mattigkeit und

*) Es ist gar nicht selten, dafs bei Anwendung gröfserer Vesikatore in der Nierengegend, öfterer Trieb zum Harnen, Brennen in der Urethra, selbst Strangurie und krampfhafte Erektionen des Genitals entstehen. Sobernheim.

deutlichen febrilischen Erscheinungen eintreten. Es liegt am Tage, dafs diese stimulirende Wirkung auf die harnab- und aussondernden Organe in Folge der Absorption der Kanthariden in's Blut entstehen, und indem sie von demselben mittelst der unmittelbar aus der Aorta entspringenden und in die Nierensubstanz frei einmündenden — Nierenarterien ausgeschieden werden, treffen sie die empfindliche Schleimhaut der Harnorgane und bewirken so die intensive Reizung derselben, eine Ansicht, die schon Burdach*) aufgestellt hat. Wenn Pereira**) diese Theorie der entfernten Wirkung (nämlich durch unmittelbare Aufnahme in den Blutstrom) defshalb nicht als bewiesen ansieht, weil man das Kantharidin bei Ermangelung chemischer Reagentien (wie er wohl weislich hinzufügt) noch nicht aufgefunden habe, so ist dies offenbar kein triftiger Grund. In kleinen Gaben innerlich genommen, bewirken die Kanthariden vermehrte Wärme im Magen, Bethätigung der Darm- und Harnfunktion, und eine Steigerung der in Torpor versunkenen Nerventhätigkeit (wefshalb sie auch von einigen Aerzten, namentlich von Jahn, Reil und Berends in solchen subparalytischen Nervenfiebern mit Nutzen angewandt wurden). Wird das Mittel längere Zeit fortgebraucht, so bewirkt es häufigen Trieb zum Uriniren, Brennen in der Harnröhre und Geschlechtsaufregung. In gröfseren Gaben steigert sich das Gefühl von Hitze in der Magengegend, es gesellen sich schmerzhafte Empfindungen in der Nieren- und Blasengegend hinzu, wobei unter öfters erfolgendem, jedoch fruchtlosem Drange zum Uriniren blutig gefärbte Harnfeuchtigkeit unter einem starken Brennen tropfweise ausgeleert wird; die geschlechtliche Aufregung steigert sich zu Anfällen von Priapismen und Satyriasis; damit ist ein fieberhafter Zustand (vermehrte Hauttemperatur, beschleunigte Pulse, beschleunigtes Athmen) verbunden. Bei Einwirkung noch gröfserer Gaben treten die Zufälle der Vergiftung hervor. Diese stellen einen Verein der Symptome einer Entzündung des Nahrungskanals, von der die Mundhöhle nach Innen auskleidenden Schleimhaut bis zum Mastdarm, so wie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge, mit den Zufällen einer sehr intensiven Affektion des Nervensystems, zumal des spinalen und cerebralen, vor, wozu noch eine durch Fieberbewegungen sich kundgebende Reaktion des Blutsystems kommt. Die Gesammtreihe dieser Toxikations-

*) Dessen Arzneimittellehre, Bd. 3, pag. 97.

**) Vorlesungen über Materia medica, Leipzig 1837, 3te Lieferung, pag. 225.

erscheinungen ist daher: äufserst heftiger brennender Schmerz in dem oftmals mit Blasen besetzten Munde, Schlunde und Oesophagus — dessen innere Membran bisweilen stückweise separirt und ausgeworfen wird —*), im Magen und längs des ganzen Intestinaltraktus bis in den Mastdarm; vermehrte Speichelabsonderung, heftiger Durst, spastische Zusammenschnürung im Schlunde, mit grofsen Schlingbeschwerden, gewaltsames Würgen, unaufhörliches Erbrechen, sehr schmerzhafte Tension des Unterleibes, bei der geringsten äufseren Berührung zunehmend, anhaltende reifsende, schneidende, zusammenkneifende Darmschmerzen, mit Blutabgang und Tenesmus verbundene flüssige, bisweilen mit häutigen Konkrementen versehenen Stuhlausleerungen, Dysurie, Strangurie, Hämaturie, mit furchtbarem Brennen und krampfhaften Zusammenziehungen der Blase und qualvollen Schmerzen in der Harnröhre; Priapismen; Erscheinungen von Brand in den entzündeten Magendarmorganen; aufserordentliche Beängstigung, Konvulsionen; hydrophobische und tetanische Zufälle, Schwindel, Ohnmacht, Marmorkälte der Gliedmafsen, Delirien, endlich komatöser Zustand. Begleitet werden diese Zufälle von fliegender Hitze mit dazwischenlaufendem Schauer, anfangs schnellem, hartem, späterhin klein und aussetzend werdendem Pulse, beschleunigtem und erschwertem, zuletzt ganz mühsamem Athem; das aus der Ader gelassene Blut gerinnt sehr schnell; der Tod tritt in Folge von vollständig ausgebildetem Darmbrand oder von gänzlicher Nervenlähmung ein. Wichtig für die Mediko-Legaluntersuchung ist die von Foster durch Thierexperimente gewonnene Thatsache, dafs einzelne Partikeln der Kanthariden häufig mit den Darmausleerungen abgehen, und Orfila hat dieselben noch in einem Körper 9 Monate nach der Beerdigung erkannt**) — Die Sektion ergiebt eine sehr intensive Entzündung der Magendarmschleimhaut, Blutextravasate mit exulcerativer und gangränöser Entartung derselben, bisweilen mit deutlicher Anätzung bis zur korrosiven Wirkung; das entzündliche Leiden verbreitet sich oftmals auch über die Muskularhaut, das Peritonaeum und das Netz; die innere Membran der Schlundgebilde, selbst der Zunge, stellenweise losgetrennt; die Harnwerkzeuge und inneren Sexualorgane gleichfalls heftig entzündet; die Hirngefäfse von Blut strotzend, bisweilen seröse Extravasate im Kleingehirn und auf dem Schädelgrunde.

---

*) Gerson's Magazin, Bd. 18, pag. 160.

**) Pereira, a. a. O., pag. 230.

Vergiftungen durch Kanthariden sind nicht selten beobachtet worden. Fälle der Art beschreiben Bonnet, Dr. Ives und neuerdings Dr. Cummings*). Sehr interessant sowohl hinsichts der Symptome als auch des dabei angewandten Verfahrens ist nachstehende vom Dr. Graaf**) beobachtete Vergiftung von vier Personen durch Genufs von Kantharidentinktur. Diese vier Individuen, von respektive 20, 28, 30, und 40 Jahren, und sämmtlich von robuster Konstitution, waren so eben beschäftigt, das Lokal einer ehemaligen Liquerfabrik (in Langenburg bei Cöln) in das einer Kunstfärberei einzurichten. Bei dieser Gelegenheit fanden sie eine mit der Signatur „*Tinctura Cantharidum*" versehene Flasche und leerten sie — in dem Wahne sie enthalte Liquer — fast ganz aus. Nach ½ Stunde stellten sich bei Allen Schwindel, Uebelkeit, Brennen im Munde und Schlunde und nach 1 Stunde unter Zunahme dieser Zufälle Erbrechen und heftige Leibschmerzen ein. Der hinzugerufene Arzt fand folgende Zufälle vor: stetes Würgen und Blutbrechen, äufserst heftiges Brennen von der Speiseröhre bis in den Darmkanal sich hinab verbreitend, nicht zu stillenden Durst, gänzliches Unvermögen zu schlingen (Dysphagie). Mit dem Erbrechen gingen grofse Stücke der inneren Schlund- und Speiseröhrenhaut ab; die Magen- und Unterleibsgegend war gespannt und sehr schmerzhaft; Puls klein, frequent, Extremitäten kühl; aufserordentliche Beängstigung. Verordnet wurden warme Fufs- und Handbäder, 10—12 Blutegel an die schmerzhaften Stellen des Unterleibes, demulcirende ölige (!!) Arzneien und ähnliche Getränke. Nacht sehr unruhig und qualvoll. Tags darauf: starke Fieberbewegungen, grofser Durst, Schlingbeschwerden, heftiger Leibschmerz; die Lippen wund, die Zunge ihrer Oberhaut beraubt, die Gaumenparthien dunkelbraun; bei starkem Trieb zum Uriniren anhaltende Harnverhaltung, mehr und mehr zunehmende Strangurie (Kampher in einer Emulsion, erweichende Klystire mit etwas Opium und öftere Friktionen mittelst *Oleum camphoratum* in die innere Schenkelseite; worauf die Harnbeschwerden sich mindern; mit dieser Behandlung wurde bis zum 4ten Tage fortgefahren und dieselbe hatte bei 2 Patienten nach 8 Tagen den günstigsten Erfolg). Bei dem 28jährigen Kranken fand gänzliche Suppression der

*) Heidelberger klinische Annalen, 1828, Supplementband zum 4ten Bande, pag. 325.

**) Hufeland's Journal, 1821, Bd. 52, St. 2, pag. 111—114.

Harnabsonderung Statt und es gingen unter dem schmerzhaftesten Drange einige Blutkoagula aus der Harnröhre ab. Die Einführung des Katheters hatte keinen Erfolg (lauwarme wäfsrige Einspritzungen in die Blase durch den Katheter mittelst einer langröhrigen Spritze häufig, unter grofser Erleichterung, vorgenommen; innerlich Pulver aus Kampher (Gr. 2), *Fol. Uvae Ursi* (Gr. 1) und Mimosengummi (Gr. 10), bei gleichzeitigen äufseren Einreibungen des Terpentinöls in die Nierengegend, worauf sich die Harnaussonderung nach 24 Stunden wieder einstellte und vollständige Heilung nach 3 Wochen erfolgte). Anders modificirt waren die Zufälle bei dem 40jährigen Patienten. Hier liefs die Strangurie bald in dem Grade nach, dafs schnelle Genesung zu erwarten stand; allein in der 8ten Nacht fand der eiligst herbeigerufene Arzt den Kranken unter den heftigsten Zufällen einer Hirnentzündung (*Phrenitis*), wobei die Tobsucht so heftig wurde, dafs 4 der stärksten Männer den Patienten nicht zu bändigen im Stande waren (starke Venaesektion, Blutegel an den Kopf, innerlich zweistündlich 3 Gran Kampher mit 1 Gran Kalomel; dabei gleichzeitig kalte Bähungen um den Kopf, anhaltend fortgesetzt; am 3ten Tage waren die Zufälle gehoben; am 10ten konnte Patient schon an seine Arbeit gehen).

Gegengift und Heilverfahren.

Möglichst schnelle Entleerung des Giftes entweder durch ein Emetikum aus Ipekakuanha innerlich und im Klystir oder — was noch vortheilhafter ist — mittelst Anwendung der Magenpumpe; sollte schon starkes Brechen stattfinden, so ist es genügend, durch häufige Darreichung lauwarmen Wassers dasselbe zu befördern. Innerlich zum Getränk grofse Quantitäten schleimiger, demulcirender Flüssigkeiten (zumal Abkochungen aus Leinsamen), um das Gift einzuhüllen, und seine scharf reizende Wirkung auf die Schleimhaut des Nahrungskanals zu mindern; gleichzeitig einhüllende schleimige Lavements. **Die innere Anwendung öliger Mittel ist streng zu vermeiden**, indem das wirksame Princip der Kanthariden (das Kantharidin) in **Oelen auflöslich ist, und dadurch an Intensität der Wirkung noch bedeutend zunimmt.** Als eigentliches Antidot bei Kantharidenvergiftung ist der Kampher empfohlen worden, den man in einer gummösen Emulsion oder auch in Pulverform, mit oder ohne Kalomel, je nachdem es der mehr oder minder

entzündliche Zustand indicirt, anwenden kann. Auch Opium in kleinen Gaben und Ipekakuanha in dosi refracta sind zu diesem Behufe empfohlen worden. Gegen die entzündlichen Zufälle der Magendarm-, Harn- und Sexualorgane allgemeine und örtliche Blutentziehungen, erweichende und besänftigende Umschläge, lauwarme Injektionen, lauwarme Bäder; gegen die so äufserst qualvollen Harnbeschwerden Einreibungen von erwärmtem Kampheröl in die innere Schenkelseite, Nieren- und Blasengegend, auch innerlich eine Kampheremulsion; John Davy empfiehlt vor Allem die Anwendung des Katheters, welcher bis in den Blasenhals vorsichtig eingeführt, daselbst mehrere Stunden liegen bleiben mufs, worauf fast augenblicklich Erleichterung eintreten soll. Bei äufseren Vergiftungen durch Kanthariden ist (mit Weglassung der Brechmittel) dieselbe Behandlung einzuschlagen, und namentlich schnell eine Kampheremulsion innerlich anzuwenden. (Sob.)

Arachnides.

Skorpion.

Der Hintertheil ist der ganzen Breite nach mit der Brust vereint, auf der untern Seite befinden sich zwei bewegliche kammförmige Platten. Die Brust ist mit drei Schildern bedeckt, deren erstes grofs und harnischartig ist, und 6—8 Augen trägt. Zwei der Augen liegen mitten auf dem Rücken, sind gröfser, die andern kleinern stehen zu zwei bis drei auf jeder Seite. Mandibeln zangenförmig. Der längliche Körper endigt sich in einen dünnen Schwanz, aus sieben Gliedern bestehend, deren letztes in eine Blase mit einem gebogenen scharfen Giftstachel ausgeht, der unterhalb 2—3 Oeffnungen zum Ausspritzen des Giftes hat. Die Obermaxillarfüfse sind scheerenartig und endigen sich in eine Zange, deren eine Lade beweglich ist.

Der europäische Skorpion (*Scorpio europaeus*) ist etwa einen Zoll lang, von dunkelbrauner Farbe, hat eckige Scheeren, deren letztes Glied fast herzförmig, deren vorletztes einzähnig ist. Der Schwanz ist kürzer als der Leib; das letzte Glied ist einfach und wie die Füfse braungelb. Er hält sich in Mauerritzen, unter Steinen, überhaupt in engen dunklen Räumen auf.

Vergiftung durch Skorpion-, Wespen-, Hornissen-, Hummel- und Bienenstich.

Der gefährlichste von diesen Stichen ist unstreitig der durch den Skorpion bewirkte, indem darauf eine mehr oder minder heftige und bei nicht geeigneter Sorgfalt leicht gangräneseirende Lokalentzündung entsteht; allein auch die Verwundungen durch Wespen, Hornisse, Hummeln und Bienen sind nicht leicht zu nehmen. Sie bringen, je nachdem der Stachel mehr oder weniger tief in das Hautgewebe eingedrungen, Entzündung und bisweilen sehr beträchtliche Anschwellung des verletzten Theiles zu Wege. (Siehe allgemeine Toxikologie, pag. 21). Ja es sind Beispiele vorhanden, wo in Folge von Bienen- und Wespenstichen selbst der Tod nicht abgewendet werden konnte.

Der Hornissenstich ist der empfindlichste, ihm zunächst kommt der Wespenstich.

Die **Behandlung** ist zumeist rein örtlich; bei Skorpionstichen leisten Umschläge von einer verdünnten Lösung des Aetzammoniaks, Waschungen von einer ziemlich koncentrirten Kochsalzlösung, Einreibungen mit erwärmtem Baumöl gute Dienste. Bei Wespen-, Hornissen-, Hummeln- und Bienenstichen suche man zuerst mittelst einer Pincette den Stachel aus der Wunde zu extrahiren. Hierauf wasche man den verletzten Theil mit einer Auflösung des kohlensauren Ammoniaks (*Liq. Ammon. carbon.*) oder mache Umschläge von einer (bei zarter Haut zu verdünnenden) Lösung des Aetzammoniaks (*Liq. Ammon. caustic.*). Ist die entzündliche Affektion bedeutend, so müssen sofort kalte Umschläge, am zweckmäſsigsten aus Bleiwasser, gemacht werden. Auch Oeleinreibungen sind hier ersprieſslich. Nach **Formey** ist der Honig das vorzüglichste Mittel gegen den Wespen- und Bienenstich, und **Carillot** empfiehlt gegen ersteren vor Allem eine gesättigte Kochsalzlösung bei gleichzeitiger innerer Anwendung des Kochsalzes. (Sob.)

Wurstgift.

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts hat man Vergiftungsfälle durch verdorbene Gifte beobachtet, es ist aber gewiſs, daſs schon früher ähnliche Unglücksfälle sich ereignet haben.

Noch ist das, was wir über das Wesen des Wurstgiftes und seiner Entstehung wissen, nicht hinreichend, um sichere Data liefern zu können; wir müssen uns daher begnügen, aus den bisher gemachten Beobachtungen das Vorzüglichste zusammen zu stellen.

Dem Dr. Kerner*) verdanken wir besonders die Sammlung einer grofsen Menge von Thatsachen, durch welche viel Licht über diesen bis dahin so dunkel gebliebenen Gegenstand verbreitet wurde, er stellte selbst mehrere Versuche an, aus denen er folgerte dafs das Gift der verdorbenen Würste in einem eigenthümlich veränderten Fette bestehe. Buchner**) stellte darauf gleichfalls eine Reihe von Versuchen an, nach denen er mit Kerner anzunehmen geneigt ist, dafs das Gift in einer eigenen Verderbnifs des Fettes liege; er schlägt vor, demselben den Namen Wurstfettsäure zu geben.

Im Allgemeinen hat man gefunden, dafs die giftige Wirkung verdorbener Würste sich gewöhnlich im Frühjahr, und besonders im April zeige, wenn nicht hinreichend Feuer für die Räucherung der Würste unterhalten, und im Innern der Würste eine Zersetzung eingeleitet wird; vorzugsweise hat man es bei Würsten beobachtet, die im Winter einer starken Frostkälte ausgesetzt waren. Selten oder gar nicht weifs man von solchen giftigen Würsten, die mit ungekochtem Fleisch bereitet wurden, sondern fast immer waren es gekochte, ungeprefste, daher sehr weiche und dicke Würste. Diese zeigen dann beim Aufschneiden einen höchst widerlichen, süfslich-sauren, Eckel erregenden Geruch und unangenehmen Geschmack, mifsfarbenes, gelbes, gelbgrünes Ansehen und breiige Konsistenz, besonders im Centrum alle Spuren einer eingeleiteten oder weiter vorgeschrittenen Fäulnifs. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Wurstgifts.

Die meisten Vergiftungen durch entartete Würste, zumal geräucherte Blut- und Leberwürste, sind im Würtembergischen beobachtet worden. Dann***) führt an, dafs vom Jahre 1793 bis 1827 im Ganzen 234 solcher Fälle bekannt geworden sind, von

*) Kerner, das Fettgift und seine Wirkungen. Stuttgart 1822, und dessen Beobachtungen über Vergiftungen durch Würste. Tübingen. 1821.

**) Buchner's Toxikolog. 1827, pag. 135—141.

***) De veneni botulini viribus et natura. Berlin 1828.

denen 110 tödtlich abliefen. Dr. Weifs*) beobachtete allein 29 Wurstvergiftungen, von denen 6 mit dem Tode endigten, Dr. Paulus**) unter 7 Fällen 2 lethal verlaufende. Allein auch in anderen Gegenden Deutschlands sind mehrere solcher Toxikationen bekannt geworden. Dafs die meisten Vergiftungen im Würtembergischen vorgekommen, liegt in der dort eigenen Wurstbereitung, wodurch dieselben zu einer inneren Entartung (Gährung) sehr leicht disponirt werden. Dann nimmt 3 gesonderte Stadien in der Wirkung des Giftes an, nämlich: das der Reizung, der Sekretions-Unterdrückung und Stimmlosigkeit. Geht man aber diese Symptome genauer durch, so kann man sie in zwei Reihen bringen: in die entzündlichen und neuroparalytischen; denn eben in Folge beginnender Nervenlähmung werden die Sekretionen unterdrückt, wie diefs auch in der epidemischen Cholera der Fall ist, in deren bösartigen oder asphyktischen Varietät alle thierischen Absonderungen gänzlich supprimirt sind, wie denn überhaupt die ausgezeichnetsten Zufälle bei Wurstvergiftungen, zumal das Erbrechen und Purgiren, das grofse Schwächegefühl, die aufserordentliche Abmagerung, die Suppression aller Sekretionen, die Unterdrückung des Herzschlags bis zur Unfühlbarkeit, die in gänzliche Aphonie übergehende Heiserkeit, und das bis zur Auflösung fortdauernde Bewufstsein mit den Symptomen der Cholera die gröfste Analogie darbieten. Dann's 3tes Stadium ist nichts anders als die vollendete Neuroparalyse, welche bereits in dem 2ten Zeitraume ihren Anfang genommen hat. Das Stadium der entzündlichen Irritation, — welches meist 24 Stunden nach dem Wurstgenusse sich einfindet — charakterisirt sich durch grofse Trockenheit der Mund- und Schlundorgane, der Nase, überhaupt der Luftwege, anhaltenden grofsen Durst, Sodbrennen, Rauhheit und Heiserkeit der Stimme, unter heftigem Würgen erfolgendes und häufig sich erneuerndes Erbrechen, nach Weifs von vorzüglich dünnen, stark gelblichen, jedoch gallenfreien Massen, Leibschneiden, Purgiren, schmerzhaft gespannten und aufgetriebenen Unterleib, Blutkongestion nach dem Kopfe (Dann), schmerzhafte Benommenheit und Schwere des Hauptes, Röthung und Turgescenz des Gesichts, Fieberbewegungen mit Hitze und Frostanfällen, härtlichen, kleinen, be-

---

*) Die neuesten Vergiftungen durch verdorbene Würste. Karlsruhe 1821.
**) Heidelb. Annal., 1834, Bd. 10, Hft. 3.

schleunigten Puls, grofse Mattigkeit. Etwa 24 — 48 Stunden darauf beginnt das zweite oder neuroparalytische Stadium. Die wesentlichsten Symptome desselben sind: die Unterdrückung aller Sekretionen (mit Ausnahme der Harnabsonderung), die anhaltende Leibesverstopfung, die anhaltende Dysphagie, die Unterdrückung des Herzschlags, die Augenlidlähmung, die amaurotische Pupillenerweiterung mit Unbeweglichkeit der Iris, der kroupartige Husten und die grofse Körperzehrung. Mit Zunahme der Krankheit entwickelt sich auch die Lähmung mehr und mehr; die Trübung des Sehvermögens geht in gänzliche Blindheit, die Heiserkeit in Stimmlosigkeit, die Dyspnöe in Apnöe, die Unterdrückung des Herz- und Pulsschlags in völlige Asphyxie, die lähmungsartige Schwäche der Gliedmafsen in gänzliche Paralyse über; die Haut wird trocken und kalt, es stellen sich Ohnmachten, grofse Beklemmung und komatöse Erscheinungen ein. Unter diesen Zufällen der ausgebildeten Neuroparalyse (zumal der Lungennerven), erfolgt der Tod bei ungetrübtem Zustande des Bewufstseins, meistentheils sanft. Die Dauer der Krankheit variirt. Tritt die Vergiftung mit grofser Intensität auf, so durchläuft sie rasch die hier geschilderte Symptomenreihe und tödtet in kürzerer Zeit; bei minderer Heftigkeit kann sie sich 8 — 14 Tage hinziehen. — Die Rekonvalescenz erfolgt nur allmählig. Wir stimmen Weifs vollkommen bei, dafs die Primärwirkung des Wurstgiftes eine Blutinfektion ist, und dafs die Neuroparalyse sich erst aus dieser Vergiftung der Blutmasse entwickelt *).

Leichenbefund.

Die Gliedmafsen aufserordentlich steif; Mund, Schlund und Umgebung weifs, runzlich, wie mit heifsem Wasser übergossen (Dann); bisweilen sind Petechien vorhanden (Weifs); die Speiseröhre mit einem dicken, weifsen (bisweilen blutigen), der Magen

*) Nach Analogie des Typhuskontagiums, des Karbunkel- und Milzbrand- so wie des Sektionsgifts, der kontagiösen Exantheme und des durch Eiteraufsaugung in Folge von Venenentzündung entstandenen typhösen Zustandes — wo die Infektion und Kontamination des Lebensquells (des Blutes) gleichfalls das Primitive ist. Bei dem ansteckenden Typhus, den exanthematischen Fiebern und der Pestkrankheit — die doch sämmtlich mit heftigen Nervenzufällen, zumal im Eruptionsstadium, verbunden sind — wird das Kontagium, welches sich im Blute regenerirt, aus demselben auf die Hautfläche in Ausschlags- oder Beulenform abgesetzt. Sobernheim.

und die Därme mit einem gelblichen Schleim (Weifs) bedeckt. Die Magendarmschleimhaut mehr oder weniger entzündet, an Einzelstellen selbst brandig; die Magenhäute verdickt; die Därme tympanitisch von Luft ausgedehnt; im Dickdarme Anhäufungen von schwarzen, sehr harten, kugelförmigen Kothmassen (Kerner*); die Gallen- und Harnblase angefüllt und ausgedehnt, letztere bisweilen aber auch zusammengeschrumpft**), die grofsen venösen Abdominalgefäfse, die Leber und die Milz von schwärzlichem Blute turgescirend. Die innere Membran der Luftröhre entzündlich geröthet, bisweilen mit pseudomembranösen Ausschwitzungen (Dann); die Lungen von dunkelm Blute strotzend; das Herz welk und schlaff, die innere Membran bisweilen entzündlich afficirt, in den Höhlen manchmal polypöse Bildungen (Dann), meist koagulirtes, zähes und schwarzes Blut; der *Nervus phrenicus* und *vagus* in ihrem Neurilem entzündet, von schmutziger, dunkler Farbe (Weifs). Die Hirngefäfse mit bläulich-schwarzem, dünnflüssigen Blute überfüllt; in den Hirnhöhlen und auf dem Schädelgrunde bisweilen seröse und blutige Extravasationen; die Hirnsubstanz im Zustande der Erweichung und Auflösung; sämmtliches Blut ist tief dunkel, in's Blauschwarze fallend. — Die Leichen widerstehen meist lange dem Verwesungsprocesse.

Gegengift und Heilverfahren.

Man hat die verschiedenartigsten Mittel als Antidote der Wurstvergiftung vorgeschlagen; bald Pflanzensäuren (Buchner), bald Alkalien, bald Schwefelleber, welche letztere zuerst von Justinus Kerner empfohlen, von Dr. Bodenmüller***) aufserordentlich gerühmt und von ihm (in einer etwas unchemischen Zusammensetzung) folgenderart verordnet wird: ℞. *Hepat. Sulphur.* ʒß.—ij, *Tart. dep.* ℥j.—℥ß. *infund. Aq. fervid.* q. s. *ad Col.* ℥iv. M. D. S. Stündlich 1—2 Efslöffel; dann wieder kleine Gaben Belladonna und Wein (Paulus), Anwendung der Elektricität auf die Herzgegend (Kerner), schwarzer Kaffee u. s. w. Im ersten Stadium, während der Entwickelungsperiode der Krank-

---

*) Neue Beobachtungen über die in Würtemberg so häufig vorfallenden tödtlichen Vergiftungen durch den Genufs geräucherter Würste. Tübingen 1821.

**) A. a. O.

***) Würtemb. Medic. Korrespondenzblatt, 1834, Nr. 28.

heit, nehmen **Brechmittel** aus Ipekakuanha und abführende Klystire den ersten Platz ein, indem sie das Gift entleeren.

Sind die entzündlichen Erscheinungen des Nahrungskanals vorwiegend entwickelt, so mufs ein antiphlogistisches Verfahren eingeleitet, daher topische Blutentziehungen, erweichende und besänftigende Umschläge, innerlich demulcirende und einhüllende Mittel verordnet werden; im zweiten Stadium sind kräftig excitirende, nervenerregende Substanzen anzuwenden, auch leisten hier Essigwaschungen, spirituöse Einreibungen, reizende Fufsbäder, Essigklystire gute Dienste. Nimmt die neuroparalytische Affektion mehr und mehr zu, so giebt es kein Mittel, welches in diesem Zustande dringender indicirt wäre, als das **Terpentinöl**, das in emulsiver Form selbst in stärkeren Gaben gereicht werden kann *), gleichzeitig müssen Sinapismen auf den ganzen Unterleib applicirt werden; selbst der auf die Magengegend kräftig hingeleitete Strahl des kalten Wassers, bei zunehmendem Torpor die Anwendung der Moxen auf diese Gegend. Gegen die Betäubung, den soporösen Zustand, kalte Affusionen.

Aufser den Wurstvergiftungen (und zwar weit mehr durch geräucherte Leber- als durch Blutwürste; **Kerner** beobachtete 24 Vergiftungen durch erstere, von denen 12 tödtlich endigten, während von 12 Individuen die letztere Wurstart genossen, nur drei starben), sind noch Vergiftungen durch in Fäulnifs überge-

---

*) Wir folgen hierbei nur der Analogie, welche wir aus den ungemein günstigen Erfolgen ziehen, die das Terpentinöl in der jetzt in Berlin herrschenden Choleraepidemie herbeigeführt hat, und zwar gerade in derjenigen Varietät dieser Seuche, welche als pulslose (asphyktische, neuroparalytische) Cholera bezeichnet wird. Schon an einem anderen Orte (Handbuch d. prakt. Arzneimittellehre. Berlin, 1836, pag. 107) haben wir uns bei Erörterung der pharmakodynamischen Eigenschaften dieses Mittels dahin ausgesprochen, dafs seine **Grundwirkung auf Bluterregung in den Unterleibsorganen** hinziele, und dafs diese blutincitirende Wirkung zunächst durch Steigerung des Energieverhältnisses desjenigen Systems vermittelt werde, welches der Blutbewegung und Blutbereitung, so wie überhaupt dem gesammten plastischen Akt und der reproduktiven Metamorphose bevorstehe, nämlich des **Gangliensystems**. Bluterregung aber ist es gerade, was in der asphyktischen (neuroparalytischen) Cholera — deren Ausgang als vollständige **Ganglienapoplexie** (gleich der Cerebral- und Spinalapoplexie) aufzufassen ist — so dringend angezeigt ist — und diese Bluterregung, zunächst im Unterleibe selbst, durch Erhebung des in lähmungsartigen Torpor versunkenen Gangliensystems hervorgerufen, giebt die Entscheidung. **Sobernheim.**

gangenes Fleisch *), schlecht geräucherten Schinken **), Gänse ***), zumal Spickgänse, altes Gänsefett oftmals vorgekommen, die eine ähnliche Behandlung verlangen. (Sob.)

Käsegift.

Eine dem Wurstgifte sehr ähnliche Materie scheint das Käsegift zu sein, so wohl in Hinsicht seiner Entstehung als auch Eigenschaft und Wirkung. Westrumb, Witting, Serturner, Hünefeld, Brandes und Andere haben darüber gearbeitet; noch bleibt aber die Isolirung des giftigen Princips ein Problem.

Dem aufmerksamen Beobachter werden verdächtige Käse leicht auffallen; Hünefeld beschreibt die von ihm untersuchten giftigen Käse als von gelblich rother Farbe, weich und zähe, mit härteren und dunkleren Stücken untermischt und von unangenehmem Geschmack. Brandes und Witting fanden sie gelb, mit grünlichen Punkten, im Innern mehr kompakt, von dumpfig stechendem, etwas betäubendem Geruche, ganz ohne das Aromatische (?) des Käsegeruchs, der Geschmack dem ranzigen Fette ähnlich.

Was nun das chemische Verhalten und die Resultate der verschiedenen Untersuchungen anbetrifft, so ist hier eben so wenig etwas Bestimmtes ermittelt, wie bei dem Wurstgifte. Venghaus, Walther und Zeller†) suchen das Käsegift in der Käsesäure; Witting fühlt sich ebenfalls bewogen, das giftige Princip der Käse in einer Säure zu suchen, wozu ihm jedoch die bisherigen Namen nicht passend scheinen, er schlägt daher bis auf Weiteres den Namen: Käse-Fäulnifssäure (für das Wurstgift: Wurst-Fäulnifssäure) vor. Im Allgemeinen theilen diese Ansicht auch die andern Chemiker, nur kann man sich über die Natur dieser Säure nicht einigen. Hünefeld hat in seiner Chemie der Rechtspflege die wichtigsten Punkte zusammengestellt und

---

*) Horn's Archiv, 1827, Jan. u. Febr., pag. 186.

**) Rust's Magazin, Bd. 16, pag. 1.

***) In der Medic. Centralzeitg., 1835, pag. 616 wird ein hierher gehöriger Fall erwähnt, wo eine ganze Familie in Folge des Genusses einer verdorbenen Gans, deren Leber vor dem Braten bereits in Fäulnifs übergegangen war, an der sporadischen Cholera (ein Beweis mehr für unsere Ansicht) erkrankte und nur mit Mühe gerettet werden konnte.

†) Horn's Archiv, 1827, März u. April, pag. 203—245.

zugleich eine Uebersicht der Hauptergebnisse der mit giftigem Käse angestellten chemischen Untersuchungen beigefügt, aus der sich aber ebenfalls nichts Bestimmtes über die Art des Giftes ergiebt; nur ist noch zu bemerken, dafs Brandes bei seinen Versuchen muthmafslich schädliche Bestandtheile abschied, die sich aber bei ihrer Anwendung ganz unschädlich zeigten, wogegen Hünefeld's, Serturner's, Westrumb's Versuche im Widerspruch stehen, da z. B. Hünefeld durch wäfsrige und weingeistige Extraktion Stoffe erhielt, die bei einer Drachme (und durch Weingeist erhalten weniger) angewendet, Intoxikationen bewirkten.

Es scheint die vorgefafste Meinung, die die meisten Chemiker, welche sich mit der Ermittlung des Wurst- und Käsegiftes beschäftigten, gehegt haben mögen, als wären diese Gifte saurer Natur, der wahren Erkennung derselben sehr hinderlich gewesen zu sein; denn es wurde nun zum Binden oder Isoliren dieser Säuren, Agentien angewendet, die viel zu heftig auf die etwanigen Verbindungen einwirken mochten, und sie zum Theil zersetzen konnten. Es liegt der Gedanke sehr nahe, dafs in diesen Giften vorzüglich ein grofser Gehalt an Stickstoff als die giftigen Eigenschaften bedingend vorhanden sei, und dafs sie sich eben durch diesen von den andern zugegen seienden Verbindungen, die frei oder ärmer an Stickstoff sich zeigen, unterscheiden. Schon Kerner sprach die Meinung aus, dafs durch den chemischen Entmischungsprozefs in dem verdorbenen Käse und den Würsten ein dem Welterschenbitter ähnlicher Stoff entstehe. Diese Annahme hat, wie nicht zu läugnen, viel für sich, und es ist durchaus nicht nothwendig, dafs das giftige Princip säuerlicher Natur sei, vielmehr wahrscheinlich, dafs es entweder in Verbindung mit der Fettsäure sich befinde, oder dafs es, in den Würsten nicht praeexistirend, erst durch gewisse Bedingungen im Magen hervorgerufen werde, etwa ähnlich der Wirkung des Emulsin auf Amygdalin. Sind die vegetabilischen Verbindungen schon geneigt, durch stark einwirkende Agention sich zu zersetzen, so ist diefs bei den animalischen in gewifs gleichem Grade anzunehmen. Man lasse daher bei Untersuchungen dieser Art Säuren und starke Basen ganz vermeiden, mehr auf die flüchtigen Stoffe Rücksicht nehmen, und als Basezur etwanigen Abscheidung von basischen Stoffen die gebrannte Magnesia anwenden. (Sim.)

Wirkung und Vergiftungssymptome des Käsegifts.

Die häufigsten Käsevergiftungen geschehen durch Genufs von sogenanntem Schmier- oder Streichkäse und barschem Käse, was hauptsächlich in der, leicht zur fauligen Gährung disponirenden Art der Zubereitung dieser Käsearten liegt. Auch in neuerer Zeit sind mehrere Vergiftungsfälle durch entartetes Käse bekannt geworden. So berichtet Professor Hünefeld in seiner trefflichen Abhandlung über die chemische Ausmittlung des Käsegiftes *), dafs am 11. März 1827 auf dem Markt zu Greifswalde „barscher Käse" verkauft wurde, dessen Genufs in mehreren Familien entschiedene giftige Zufälle hervorbrachte und selbst Lebensgefahr befürchten liefs. Mattigkeit, Schwindel, Gliederlähmung, Kopfschmerzen, starke Fieberbewegungen, heftiger Brechreiz, Blutbrechen (welches nach Professor Sprengel bei Allen eintrat), heftige Schmerzen in der Herzgrube und Magengegend, wirkliche Kardialgie und Blutdiarrhöe waren die wesentlichsten, schon nach 5—6 Stunden sich einstellenden Zufälle dieser Vergiftung. Dr. Westrumb **) beobachtete im November des Jahres 1826 sieben solcher Vergiftungsfälle. Bei 3 Patienten (einem Manne, einer 68jährigen Frau *und* 10jährigem Mädchen) boten sich folgende Erscheinungen dar: heftiger Druck in der Herzgrube, starkes Erbrechen, heftige, reifsende und schneidende Darmschmerzen, schmerzhafte Unterleibsspannung, beim Druck den Schmerz vermehrend; Schwindel, Kopfweh, Beängstigung, Pupillenerweiterung, ab und zu erfolgendes allgemeines Zittern, Hitze mit Frösteln abwechselnd; Haut trocken und heifs, Puls hart, klein und frequent. Die dünnflüssigen Darmausleerungen waren mit heftigem Stuhlgang verbunden, und die durch Erbrechen entleerten Massen, welche einen pikanten Käsegeruch verbreiteten, reagirten nach Sestürner's Angabe etwas alkalisch. Auf ärztliches Befragen ergab es sich, dafs alle 3 Erkrankte gegen Abend mit vielem Appetit von dem auf dem Wochenmarkte gekauften Käse nebst Butter und Brod gegessen, worauf sie sämmtlich nach kurzer Zeit über Schwindel, Uebelkeit, Beklemmung geklagt, sich mehrmals erbrochen und dünnflüssige Darmausleerungen gehabt hätten. Bei den 4 anderen Personen zeigten sich im Ganzen dieselben Symptome, mit dem Unterschiede, dafs 2 davon, welche starke Por-

*) Hünefeld, Chemie der Rechtspflege, pag. 447, ff.

**) Horn's Archiv, 1828, Jan. u. Febr., pag. 65—96.

tionen Käse gegessen hatten, ab und zu von leichten Krampfanfällen ergriffen wurden, an leichten Delirien, Schluchzen, brennender Hitze (wobei das Gesicht geröthet war) und heftigem Durste, bei stark gespanntem Leibe an äufserst schmerzhaften Empfindungen in der Magengegend und fortwährendem Drange zum Stuhle litten, nachdem schon früherhin starke und wiederholt erfolgende Darmausleerungen stattgefunden; Erbrechen galliger Flüssigkeiten trat unter den heftigsten Anstrengungen ein. Die 5 Patienten, bei welchen sich die Krankheit noch nicht in ihrer gröfsten Intensität zeigte, erhielten Brechmittel und abführende Klystire.

Nach hinlänglichen Ausleerungen wurde eine Tasse starker Kaffee zur Erregung der Nerventhätigkeit und gegen die entzündlichen Symptome Haferschleim mit Citronensaft und Emulsionen aus arabischem Gummi mit *Natrum* (*carbonicum?*) *acidulum* mit so gutem Erfolg verordnet, dafs die wesentlichsten Zufälle am folgenden Morgen gänzlich beseitigt waren. Bei fortgesetztem Gebrauche des *Natrum acidulum* wichen auch die noch vorhandenen, krankhaften Erscheinungen und es erfolgte vollständige Genesung am dritten Tage. Bei den zwei anderen Patienten, wo die entzündlichen und nervösen Symptome sich mit weit mehr Intensität aussprachen, wurden kalte Umschläge über den Kopf gemacht, 20 Blutegel auf die schmerzhaft gespannte Magengegend gesetzt und dieselben obenerwähnten inneren Mittel in Anwendung gezogen, worauf zwar die Störungen im Nervensysteme gehoben wurden, die Erscheinungen einer Magendarmentzündung aber mehr und mehr in den Vordergrund traten, die erst nach einer zweckmäfsigen antiphlogistischen Behandlung nach 8 Tagen völlig schwanden, so dafs die Kranken ihren gewöhnlichen Geschäften nachgehen konnten. Mehrere andere Beobachtungen über Käsevergiftung theilen Hennemann*), Brück**), Kühn***), Witting†) und Fischer††) mit. (Sob.)

Wuthgift.

Das Wuthgift ist ein fixes Kontagium, welches aus dem Blute — wo sein Reproduktionsherd ist — in die Speichelorgane

*) Hufeland's Journal, 1825, August.

**) Hufeland's Journal, 1825, Juli.

***) In den sehr instruktiven Versuchen und Beobachtungen über die Kleesäure, das Wurst- und das Käsegift. Leipz. 1824, pag. 156.

†) Kastner's Archiv, Bd. 1, pag. 488.

††) Medic. Zeitg. von dem Verein für Heilkunde in Preufsen, 1836, Nr. 30.

der von der Wuthkrankheit befallenen Thiere abgesetzt, durch das Medium des Speichelstoffes und des Mundschleims anderen Organismen übertragen, in ihnen dieselbe (Wuth-) Krankheit erzeugt. Der von mehreren Autoritäten *) aufgestellten Theorie von der nichtkontagiösen Natur des Wuthgiftes widersprechen auf eine völlig entscheidende Weise die Versuche Hertwig's **), denenzufolge das Blut zweier wuthkranker Hunde, auf dem Wege der Impfung zweien anderen Hunden einverleibt, die Wuthkrankheit mit allen ihren charakteristischen Symptomen hervorbrachte, bei dem einen Hunde am 38sten (Tod 3 Tage später), bei dem anderen am 32sten (Tod 7 Tage später) Tage. Dasselbe Resultat gewannen Brechet und Magendie ***) in ihrem an zwei Hunden mittelst Speichelstoffs eines wuthkranken Mannes angestellten Impfungsversuche; ja, von dem einen dieser geimpften Thiere wurde eine Unzahl Hunde angesteckt, so wie 5 Hammel, die man absichtlich von demselben beifsen liefs. Ebenso gelang Berndt †) die Fortpflanzung der Wuth von Ochsen auf Hammel durch das Medium der Inokulation. Wiewohl bei verschiedenen Thierarten — Karnivoren und Herbivoren —, wie bei Wölfen, Füchsen, Ziegen, Schafen, Schweinen, Pferden, Kühen und anderen Thieren ††) vorkommend, entwickelt sich das Wuthkontagium doch bei weitem am häufigsten beim Hundegeschlecht, und nächst diesem bei unserer Hauskatze †††) Zuverlässige Beobachtungen sprechen aber auch dafür, dafs schon der Bifs auf's Aeufserste gereizter Thiere (zumal von Hunden und Katzen), auch ohne vorhandene Wuthkrankheit einen ähnlichen Krankheitszustand bei den Verletzten hervorbringen könne ††††); ja, es sind selbst solche Fälle vorgekommen, wo der Speichel

*) G. A. Richter's specielle Therapie, Bd. 8, pag. 180.

**) In seinen an neuen, auf faktischer Grundlage beruhenden Ansichten und Beobachtungen so reichen Beiträgen zur Kenntnifs der Wuthkrankheit oder Tollheit der Hunde. Berlin, 1829.

***) Krügelstein, Geschichte der Hundswuth. Gotha, 1826, pag. 319.

†) Hufeland's Journal, 1824, Nov.-Hft.

††) Man sehe die ausgezeichnete Schrift von Prinz „die Wuth der Hunde als Seuche nach eigenen Beobachtungen." Dresden und Leipzig 1832.

†††) Conf. Lenhossék, die Wuthkrankheit. Nach bisherigen Beobachtungen und neueren Erfahrungen pathologisch und therapeutisch dargestellt. Pesth und Leipzig, 1837, pag. 126 — unstreitig die vollständigste, mit grofser Belesenheit und Kritik abgefafste Monographie der Wuthkrankheit.

††††) Hufeland's Journal, Bd. 66, St. 3, pag. 286, Richter's specielle Therapie, Bd. 8, pag. 175.

in heftigen Jähzorn gerathener Menschen giftige Wirkungen zur Folge gehabt hat. — Der Ausbruch der Wuthkrankheit erfolgt nur dann, wenn das Wuthgift in die Blutmasse gelangt ist; diese allein ist der Herd der Krankheit. Aus dem inficirten, von dem Wuthkontagium in seiner vitalen Mischung in einer bis jetzt noch nicht bekannten Weise umgestimmten, krankhaft modificirten Blute wird der Krankheitsstoff eigenthümlich auf die Speichelorgane abgesetzt *) und dem Nervensysteme, ganz vorzüglich dem die Schling- und Athmungswerkzeuge versorgenden (Vagus) mitgetheilt, wodurch die dieser Krankheit pathognomonisch zukommenden krampfhaften Schlingbeschwerden und die hydrophobischen Erscheinungen hervorgebracht werden **). Dafs das Blut wirklich Träger und Reproducent des Wuthgiftes ist, ergiebt sich aus den mit dem Blute wuthkranker Thiere von Hertwig angestellten Impfungsversuchen, die wir so eben angeführt haben. Daher auch entwickelt sich in solchen Fällen das Wuthleiden im ungleich schnelleren Zeitverhältnisse und mit grofser Intensität, wo die Bifsverletzung tief in das Haut- und Muskelgewebe eingedrungen, und daher das Gift durch Venenaufsaugung unmittelbar in den Blutstrom übergeleitet worden ist. Traumatische Verletzungen des Hautorgans, und seien diese anscheinbar noch so unbedeutend, müssen daher jederzeit vorhanden sein, um dem Wuthkontagium — welches nicht zu den volatilen Kontagionen gehört, daher auch nicht mittelst des palpablen Systems, durch die Lungen und die unverletzte Haut (als respiratorisches Gebilde betrachtet) in die innere Sphäre des Organismus einzudringen

---

*) Weniger plausibel scheint die Ansicht zu sein, dafs diefs hier in Folge einer perversen Stimmung, einer alienirten Thätigkeit der auf die Speichelsekretion direkt einwirkenden Nerven geschehe, wenngleich andererseits nicht in Abrede zu stellen, dafs eine der Art nach veränderte Nerventhätigkeit (*Intemperantia nervorum*) auch auf Veränderungen der thierischen Absonderungen einen überwiegenden Einflufs ausübt, wie diefs jene Fälle beweisen, wo die Milch der Stillenden und der Speichel sehr jähzorniger Personen eine giftige Eigenschaft erhalten.

**) Dafs durch eigenthümliche Affektion dieses Nerven (des pneumogastrischen) jene Zufälle herbeigeführt werden, schliefsen wir aus der Analogie, indem einerseits sowohl bei der rein sensiblen Gastritis, beim Tetanus ähnliche Erscheinungen vorkommen, andererseits aber auch bei Vergiftungen mit der auf diesen Nerv specifik einwirkenden Belladonna, wie wir an Ort und Stelle durch Beispiele erläutert haben, gleichfalls jene eigenthümlichen krampfhaften Deglutitions- und hydrophobischen Symptome, selbst mit dem Triebe zum Beifsen, beobachtet werden. Sobernheim.

vermag, vielmehr, wie bereits erwähnt, gleich dem Vipern-, Milz- und Hospitalbrand-, Sektions-, Pest-, Pocken- und syphilitischen Gifte, zu den fixen, durch persönlichen Kontakt sich mittheilenden Ansteckungsstoffen gerechnet werden mufs — die physische Möglichkeit, gleichsam den Schlüssel zum Eingang in den Lebensquell (das Blut) zu geben. Nächst dieser durch den Bifs des wuthkranken Thieres bewirkten traumatischen Verletzung kann sich aber auch das Wuthgift, häufigen Erfahrungen zufolge, durch Berührung mit von einer zarten Oberhaut bekleideten Gebilden, wie mit der Schleimmembran des Geruchsorgans, der Lippen, des Mundes, des Halses, des Afters mittheilen. Um nichts unbemerkt zu lassen, ist noch zu erwähnen, dafs allerdings — wenn gleich nur sehr selten — Fälle vorgekommen, wo, zumal bei Personen von sehr empfindlichem und reizbarem Hautsysteme, das Wuthgift bei längerem Verweilen auf der unverletzten Haut die Wuthkrankheit zu Wege gebracht *).

Symptome der Wuthkrankheit bei Hunden. Man hat früherhin eine Menge sogenannter charakteristischer Kennzeichen der sich bei Hunden entwickelnden Wuthkrankheit angegeben, wohin namentlich obenan die Wasserscheu (Hydrophobie), das Schweifeinziehen tief unter Bauch und Beine, der Schaum und Geifer an der Aufsenseite des Maules, das Laufen wuthkranker Hunde in ein und derselben, und zwar in immer gerader Richtung, die Nichterkennung ihrer Herren, ihre Unfolgsamkeit, der Abscheu der gesunden Hunde vor hydrophobischen, der ausschliefslich auf die heifse Jahreszeit (die sogenannten Hundstage) sich beschränkende Ausbruch der Krankheit gestellt wurden. Allein neuere Erfahrungen, und namentlich die an mehr als 300 Hunden angestellten Beobachtungen unsers Hertwig haben die Unrichtigkeit und Unstatthaftigkeit aller dieser Vorzeichen der sich ausbildenden Wuth auf das Evidenteste dargethan, indem sie bewiesen, dafs diese Krankheit in den meisten Fällen plötzlich, ohne alle Vorboten ausbricht, dafs wuthkranke Hunde, wiewohl das Schlingvermögen manchmal etwas erschwert ist, doch in allen Perioden der Krankheit Wasser trinken, ihre Herren wohl kennen (erst in späterem Verlaufe trübt sich das Bewufstsein), auch nicht ganz unfolgsam gegen dieselben sind, keinesweges in jener angegebenen geraden Richtung laufen (und

*) Lenhossék, a. a. O., pag. 104.

dafs man sich daher nicht sicher vor den Bissen eines solchen Hundes zu halten berechtigt ist, wenn man eine entgegengesetzte Richtung einschlägt, indem das wuthkranke Thier nach allen Richtungen hin läuft), in den bei weitem häufigsten Fällen den Schweif wie gewöhnlich tragen und selbst damit wedeln; dafs die Wuth sowohl bei grofser Hitze als bei grofser Kälte vorkommt (in Aleppo wie in Kamtschatka). Die Verschiedenheit des Benehmens der verschiedenen Hunde-Racen markirt sich auch in der Wuthkrankheit. Anders äufsert sich diese — sagt Hertwig *) bei dem bedächtigen, zutraulichen und guten Pudel, anders bei dem phlegmatischen, gutmüthigen Bullenbeifser und Mops, anders bei dem zänkischen und beifsigen Dachs, und wieder anders bei dem stets munteren und heftigen Spitz, und bei dem lebhaften Pinscher und dem scheuen, tückischen und flüchtigen Windhunde. Hertwig hat ferner durch die genauesten Beobachtungen 2 Hauptformen der Hundewuth nachgewiesen: die hitzige oder rasende und die stille oder verborgene. Die erstere (die man auch als Wuth mit Excitation des Nervensystems bezeichnen könnte) charakterisirt sich im Allgemeinen durch grofse Aufgeregtheit, Munterkeit, Unruhe, grofse Beifslust (indem der Hinterkiefer hier ganz beweglich ist), häufiges Bellen und Heulen (fast konstant) und Neigung zum Entweichen; die zweite (mit Depression der Nerventhätigkeit) durch weit mehr Ruhe, selbst Trägheit und Traurigkeit, durch mindere Beifslust, die bisweilen ganz unmöglich ist, indem der Hinterkiefer bei dieser Form der Wuth ganz und bisweilen selbst lähmungsartig erschlafft ist und unbeweglich herabhängt, wefshalb das Maul stets offen steht; auch der Entweichungstrieb ist hier nur selten vorhanden. Bei der Tollwuth bemerkt man häufig gleich in dem Bildungszeitraume der Krankheit eine Neigung des Hundes, kalte Gegenstände, wie Steine, Eisen, die Nase anderer Hunde, selbst Wasser zu belecken, am häufigsten eine eigenthümliche ganz zwecklose Unruhe (als werde er durch irgend Etwas aufgescheucht), die bis zum Entweichen von ihrem Lager sich steigert. Diese Entweichung verdient nach Hertwig **), bei einigem Verdacht, stets die gröfste Beachtung, indem sie eine Störung des Bewufstseins, und bei schon wirklich entwickelter Wuth-

*) A. a. O., pag. 21.
**) Ebendaselbst, pag. 32.

krankheit eine hohe Ansteckungsgefahr bekundet. Mangel an Efslust ist in den allermeisten Fällen vorhanden, und dieses Symptom bei dem von Natur sonst zur Gefräfsigkeit geneigten Hunde, mufs nach Hertwig*) gleichfalls sehr beachtet werden; noch bedenklicher aber ist der abnorme, der Art nach krankhafte (perverse) Appetit z. B. nach Erde, Holz, Stroh, Leder, Glas, das Auflecken des eigenen Harns und Kothes, und diese pathologische Frefslust ist auch nach dem Tode ein sicheres Zeichen vorhanden gewesener Tollwuth, indem man nämlich im Magen der daran gestorbenen Hunde die genannten unverdaulichen Substanzen antrifft. Das Bewufstsein bleibt bis kurz vor dem Tode ungetrübt, wenngleich mit intensiver Steigerung der Krankheit auch die Folgsamkeit etwas abnimmt, was aber niemals bis zur Widersetzlichkeit ausartet. Wohl aber kommt es vor, dafs der Hund in den Momenten eines heftigen Wuthanfalles auch seinen Herrn beifst, wenn er gleich nach ausgestandenem Paroxysmus alle Zeichen der Reue und Furcht zu erkennen giebt. Mund und Zunge sind meist trocken, daher auch an der Aufsenseite des Maules kein Schaum oder Geifer zu bemerken. Ein völlig pathognomonisches Kennzeichen ist die Veränderung des Tons beim Bellen, welches immer grell ängstlich und heiser klingt und jederzeit in ein kurzes Heulen übergeht. Sehr oft beobachtet man ein häufig und in kurzen Intervallen erfolgendes Schnappen in die Luft, gleichsam als wollte der Hund Fliegen oder Mücken, die seinem Auge vorschweben, fangen; Beifswuth ist bereits in dem Evolutionsstadium der Krankheit vorhanden; eben so eine im auffallenden Verhältnisse rasche Körperzehrung, und in der ersten Periode auch anhaltende Leibesverstopfung. Einige Tage nach dem Ausbruche der Krankheit röthen sich die Augen, die Augenlider schliefsen sich vorübergehend, die Stirnhaut runzelt sich über den Augen in kleinen Falten, was dem Thiere ein grämliches und schläfriges Ansehen giebt; späterhin wird das Auge matt und trüb, erscheint gleichsam wie eingestäubt; der ganze Kopf, bisweilen aber blofs die Zunge oder Nase, schwillt bedeutend an; mit der progrefsiv sich steigernden Krankheit findet sich eine endlich in gänzliche Paralyse übergehende lähmungsartige Schwäche der Hinterextremität ein.

Das Haupterkennungszeichen der Stillwuth ist nach Hertwig: ein lähmungsartiges Herabhängen des Hinterkie-

*) A. a. O., pag. 37.

fers mit Offenstehen des Maules, hervorgebracht durch eine paralytische Affektion der Kaumuskeln. Es ist daher auch der Trieb zum Beifsen, des physischen Hindernisses wegen, sehr beschränkt, und selbst ganz aufgehoben, wie andererseits aus demselben Grunde das Herabschlucken flüfsiger Sachen, selbst des eigenen Speichels, äufserst schwierig wird, und daher auch Alles, was das stillwuthkranke Thier zu sich nimmt, gröfstentheils wieder ausfliefst; und so läfst es sich erklären, wie gerade bei dieser Varietät der Wuthkrankheit Speichel und Geifer an der Aussenfläche des Maules bemerkt werden; sehr oft hängt die Zungenspitze aus dem Munde hervor. Nächstdem ist auch der Entweichungs-Trieb bei weitem nicht so grofs als in der rasenden Wuth; der Ton der Stimme beim Bellen ist hingegen ganz derselbe, nur geschieht diefs hier viel seltener. Alle andern Symptome stimmen mit den bei der ersteren Varietät angegebenen überein. — Wagner*) hält das Entweichen des Hundes und sein scheuloses Anfallen der Menschen und Thiere, selbst ihres eigenen Geschlechts, für die sichersten Kennzeichen der Tollwuth.

Was die Beantwortung der, allerdings für die Prophylaxis äufserst wichtigen Frage in Betreff der approximativen Feststellung desjenigen Zeitraums anlangt, innerhalb dessen die Wuth verdächtiger Hunde ausbreche, so ist neuerdings folgender amtlicher Bescheid Seitens der höchsten Behörde eingegangen**).

Das Königl. Ministerium der Geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten hat auf Veranlassung einer Anfrage des Königl. Polizei-Präsidium in Berlin:

> ein wie langer Zeitraum zur Beobachtung eines Hundes, der von einem der Wuth verdächtigen Hunde gebissen worden ist, erforderlich sei, um denselben als unverdächtig zu erklären, und wenn er in polizeiliche Aufsicht genommen worden, seinem Eigenthümer zurückgeben zu können?

eine gutachtliche Aeusserung des Königl. Kuratoriums für die Krankenhaus- und Thierarzneischul-Angelegenheiten erhalten, die in nuce wie folgend lautet:

„Gewöhnlich bricht die Wuthkrankheit bei Hunden 3—6 Wochen nach dem Bisse aus, da diefs aber in der Königl. Thierarzneischule in einigen Fällen auch noch später als 6 Wochen nach dem Bisse erfolgt ist, so ist dort die Dauer der Contumaz

*) Hecker's Annal., 1835, Bd. 1, Hft. 4.

**) Amtliche Verfügungen für sämmtliche Königl. Regierungen, Nr. 1638, d. d. Juli 1837.

bisher auf den Zeitraum von 12 Wochen ausgedehnt worden. In der hierüber vorhandenen Literatur sind jedoch mehrere Beispiele aufgeführt worden, wo die Wuth auch noch nach 16 Wochen und länger ausgebrochen sein soll. Da aber das zur Beobachtung erforderliche Einsperren der gebissenen Hunde, indem hierdurch alle aufregende Momente vermieden werden, die Wirkung des Wuthgiftes wohl hemmen und somit die Ausbildung der Wuth, nach beendeter Kontumaz, unter begünstigenden Verhältnissen um so leichter erfolgen könnte, so ist es im Interesse der öffentlichen Sicherheit nur wünschenswerth, dafs die Fälle, wo die Hunde, von denen man weifs, oder bei denen man auch nur die gegründete Besorgnifs hat, dafs sie von einem tollen Hunde gebissen sind, und daher eine Zeitlang beobachtet und dann ihren Eigenthümern als unverdächtig zurückgegeben werden, nur auf einzelne seltene Ausnahmen, in denen überdiefs aufser den Kosten des Unterhalts auch die Kosten für die Aufsicht und Behandlung zu vergütigen wären, beschränkt werden, und dafs in der Regel die Bestimmung des §. 99 des Gesetzes vom 8. August ihre Anwendung finde, wonach dergleichen Hunde sofort getödtet werden sollen. Ein anderes dürfte es freilich sein, wenn gebissene Hunde zu wissenschaftlichen Zwecken in der Thierarzneischule beobachtet werden sollen, da es sich alsdann von selbst versteht, dafs wenn die mit der erforderlichen Vorsicht angestellte Beobachtung beendet ist, mit dem betreffenden Hunde den gesetzlichen Bestimmungen gemäfs verfahren wird."

Die Sektion wuthkranker Thiere lieferte keine sicherleitenden Resultate. Man fand gewöhnlich die Hirntheile, so wie das Rückenmark und dessen häutige Hüllen, namentlich die Arachnoidea, sehr blutreich; in den Hirnventrikeln in einigen Fällen Extravasate, die Hirnsubstanz selbst meist normal; die Schlundgebilde oft entzündlich afficirt, häufig aber durchaus keine Spur davon; die Salivaldrüsen, den Pharynx und Larynx traf Hertwig nur selten im Entzündungs- und den Oesophagus stets im Normalzustande, die Trachea und die Lungen inflammirt, letztere im turgescirenden Zustande mit extravasirtem Blut in den Luftzellen, im rechten Herzen tief gedunkeltes aufgelöstes Blut, bisweilen polypöse Bildungen, oder ganze geronnene Blutklumpen; den Magen auf seiner Aufsenseite geröthet, auf der innern, zumal dem Pylorus zugewandten Fläche im mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Entzündungszustande, dunkel geröthet, mit aufgelockertem oder auch verdicktem Gewebe; sehr oft mit

unverdaulichen Substanzen (Holz, Steine, Leder, Stroh, Wolle) gefüllt; die Därme von Luft übermäfsig ausgedehnt, im Duodenum oftmals Zeichen einer entzündlichen Affektion, die Leber krankhaft verändert, im Diaphragma manchmal entzündliche Erscheinungen; die Venen mit einem schwärzlichen, theerartigen Blute gefüllt.

Symptome der Wuthkrankheit bei Menschen.

Die Wuthkrankheit bildet sich entweder — und zwar in den seltneren Fällen — kurz nach stattgefundner Verletzung durch den Bifs eines wuthkranken Hundes, oder gemeinhin erst einige Zeit nach derselben. Die wesentlichsten Erscheinungen der sich entwickelnden Krankheit sind: mehr oder minder schmerzhafte Empfindungen, welche sich von der verletzten Stelle oftmals längs der Extremität, dem Nervenlaufe in strahlender Richtung folgend, gegen den Rückgrath hin, und bisweilen selbst bis in die Brust und den Hals ziehen, bisweilen auch blofs ein starkes Jucken. Nach Harder*) soll man bei wirklich stattgehabtem Uebergang des Wuthgiftes in die Bifswunde, die Ränder derselben wulstartig angeschwollen finden, eine Bemerkung, die schon Ribbe und längst vor ihm Fr. Hoffmann**) gemacht haben, und die defshalb — wiewohl Fälle der Art gewifs zu den seltneren gehören — gleich den von Urban***) angegebenen Bläschen in der nächsten Umgebung der Bifswunde, wohl gröfsere Beachtung verdient.

Die Bifswunde geräth in einen entzündlichen Zustand und sondert eine ichoröse und sehr kaustische Flüssigkeit ab, oder bricht, wenn sie bereits sich geschlossen hat, wieder auf, entzündet sich, schwillt bedeutend an und secernirt jene purulente dünnflüssige und sehr ätzende Materie. Auf dem Grunde der Wunde bemerkt man ein schwammiges leicht blutendes Fleisch. Mit diesen örtlichen Erscheinungen paaren sich die auf ein Ergriffensein des Gesammtorganismus, zumal von der nervösen Sphäre aus, hindeutenden Zufälle, wie: Neigung zur Einsamkeit, traurige gedrückte, bis zur Melancholie sich steigernde Gemüthsstimmung, öfteres Seufzen, auffallende Aufregbarkeit des Geistes bei ganz gewöhnlicher Veranlassung, äufserst unruhiger, von Schreckträumen unterbrochener Schlaf, ungemeine Empfindlichkeit des

*) Krügelstein, a. a. O., pag. 260.
**) G. A. Richter, specielle Therapie, Bd. 8, pag. 186.
***) Hufeland's Journ. 1824, Juli.

Hautsystems, der Augen gegen den Lichteinfluſs, und des Gehörs, Zeichen von krampfhafter Affektion in den Schling- und Athmungsorganen, daher etwas erschwerte Deglutition und Dyspnöe, oftmals Krampfziehen und leichte konvulsive Bewegungen in den Extremitäten, Gefühl groſser Beängstigung, scheuer, unstätt herumschweifender und sehr ängstlicher Blick, heisere Stimme; auch die reproduktive Thätigkeit ist gestört, der Leib meist obstruirt, der Appetit darniederliegend, der Durst groſs. Als Symptome der bereits entwickelten und entschieden ausgebrochenen Wuth, welche meist zwischen dem 3ten — 8ten Tag sich einfinden, bemerkt man im Allgemeinen die Erscheinungen einer übermäſsig exaltirten Nervenreizbarkeit, die sich in dem ganzen Wesen des Kranken kundgiebt. Dieser Zustand abnorm aufgeregter Sensibilität spricht sich vorzugsweise in den Sinnesorganen, Schlingwerkzeugen und den der Willkühr unterworfenen Muskeln aus, und die wesentlichsten Symptome derselben sind Licht-, Luft- und Wasserscheu (Aëro-, Photo- u. Hydrophobie) u. Krampfzufälle. Der Abscheu gegen Flüssigkeiten ist das charakteristische, am meisten in die Augen fallende Symptom. Anfangs empfindet der Kranke beim Niederschlingen der genossenen Flüssigkeiten ein plötzliches Hinderniſs in der Kehle, so daſs die Deglutition dadurch erschwert wird, wobei ihn ein ungemeines Angst- und Erstickungsgefühl und ein von der anschwellenden Magengegend ausgehender Schmerz ergreift, so daſs er das Trinkgefäſs schnell bei Seite setzt; später steigert sich diese Beschwerde bis zur gänzlichen Unmöglichkeit zum Trinken, indem bei dem geringsten Versuche dazu, ja schon beim Anblick des Trinkgefäſses oder eines glänzenden Gegenstandes, selbst schon bei dem Anwehen eines frischen Luftzuges eine krampfhafte Zusammenschnürung in den Schlingorganen hervorgebracht wird; dabei steigt die Angst auf das Aeuſserste; der Kranke fühlt eine ungemeine Brustoppression und bis zu Erstickungsanfällen anwachsende Athemnoth, die ihn rastlos von seinem Lager aufscheucht; dabei wird das Gesicht dunkelblau geröthet, die stark turgescirenden Jugularvenen werden äuſserlich sichtbar, das Auge aus seiner Höhle hervorgetrieben, die Stimme heiser, fast erloschen: der Durst äuſserst quälend. Diese Anfälle verschwinden bisweilen auf einige Stunden, kehren aber bald mit verstärkter Heftigkeit zurück. Zu diesen hydrophobischen Erscheinungen gesellen sich nun noch zwei pathognomonische Symptome der Wuthkrankheit, nämlich: die heftige Tobsucht (*Deliria furibunda*) und die tetanischen

Krämpfe, welche Gesicht (hier als Trismus sich darstellend), Brust, Rücken und Extremitäten auf das Heftigste ergreifen und in allen Formen des Starrkrampfes (Opisthotonus, Pleurothotonus, Emprosthotonus) erscheinen, wobei das Athmungsgeschäft und die cirkulatorische Thätigkeit fast ganz aufgehoben werden. Nach Beendigung des tetanischen Paroxysmus bricht meist die Tobsucht aus; wobei der unglückliche Kranke in die heftigsten und brutalsten Handlungen verfällt, sich die Kleider vom Leibe reifst, alles zerschlägt, seine Umgebung anzuspeien und zu beifsen sucht. Auch diese Wuthanfälle lassen anfangs einige Stunden nach, kehren aber immer rascher und mit gröfserer Intensität zurück, bis der Tod diesen qualvollen Scenen in einigen Tagen ein erwünschtes Ende macht. Nach Neumann soll eine excessiv gesteigerte Geschlechtsaufregung gleichfalls zu den charakteristischen Erscheinungen der Wuthkrankheit gehören. — Nicht unerwähnt können wir hier die sogenannten Marochettischen Wuthbläschen lassen, welche nach Marochetti*) vorzugsweise das Wuthgift enthalten und unter der Zunge, an beiden Seiten des Frenulums derselben, in der Gegend, wo die Ausführungsgänge der Submaxillar- und Sublingualdrüsen einmünden, liegen sollen. Allein Hertwig**) hat bei 300 wutherkrankten und daran verstorbenen Hunden diese apokryphischen Bläschen auch nicht Einmal auffinden können. Eben so wenig haben Saint-Martin***) und Wendt†) diese Bläschen zu entdecken vermocht, und Ersterer ist geneigt dieselben für nichts anderes als für die sichtbar hervortretenden erbsengrofsen unter der Zunge befindlichen kleinen Schleimfollikeln zu halten.

Die Ergebnisse der Nekroskopie stimmen im Allgemeinen mit den bereits mitgetheilten wuthkranker Thiere überein. Man fand gleichfalls stärkere Röthung und Blutüberfüllung in den Hirnhäuten und Hirngefäfsen, seröse Extravasate in den Hirnhöhlen, die Hirnsubstanz bisweilen krankhaft metamorphosirt, eben so das Rückenmark, welches namentlich oftmals von auf-

---

*) Rust's Magazin, Bd. 15, Hft. 1.

**) A. a. O., pag. 170.

***) Monographie der Hundswuth (von der Pariser medicinischen Gesellschaft gekrönte Preisschrift) aus dem Französischen übertragen von Fitzler, Ilmenau 1824, pag. 235.

†) Darstellung einer zweckmäfsigen und durch die Erfahrung erprobten Methode zur Verhütung der Wasserscheu, Breslau 1824, pag. 31.

fallend derber Textur gesehen wurde*), mit serösen Ausschwitzungen in den bedeckenden Integumenten, zumal in der bisweilen wie injicirt erscheinenden Arachnoidea; den Vagus und Phrenicus geröthet, die Nervenscheiden entzündlich afficirt, und die in der Bifswunde befindlichen Nerven merklich geröthet**); die Lungen bisweilen emphysematisch; die Schleimhaut der Bronchien entzündet***), den Magen und Darmkanal im entzündlichen Zustande; die weiblichen Sexualorgane gleichfalls entzündlich ergriffen; das Blut meist im aufgelösten Zustande und von tiefgedunkelter Färbung, in's Schwärzliche fallend, fast selbst in der Kälte nicht gerinnend, oftmals Luftbläschen enthaltend. Lenhossék†) hält mit Recht diese pathologische Beschaffenheit der gesammten Blutmasse für charakteristisch; dieser Zustand deutet nämlich darauf hin, dafs die Wuthkrankheit von dem in seinen dynami-(vitalen) und chemischen (Mischungs-) Verhältnissen alienirten Blute zunächst ausgehe, und er findet sich um so mehr veranlafst, die Aufmerksamkeit der Aerzte in vorkommenden Fällen auf diese Abnormität der Blutmasse zu lenken, als auch Hertwig, Prinz u. A. ähnliche Veränderungen an dem Blute toll gewesener Hunde beobachtet haben.

Behandlung der Wuthkrankheit.

Sie zerfällt in die prophylaktische und eigentlich kurative. Von letzterer sind unter den verhältnifsmäfsig so bedeutenden Fällen nur wenige glücklich abgelaufene bekannt, um so sorgfältiger mufs die erstere oder die Vorbeugungs-Behandlung eingeleitet werden. Diese nun zerfällt wiederum in die örtliche Behandlung der Bifswunde und in die allgemeine Behandlung. Von allen Beobachtern wird es zugestanden, und die Erfahrung, diese Lehrerin aller Dinge, hat es entschieden bestätigt, dafs ein zeitig und zweckmäfsig vorgenommenes örtliches Heilverfahren allein im Stande gewesen, der Wuthkrankheit, selbst wenn sie schon in dem Evolutionsstadium begriffen war,

---

*) Joh. Wagner, med. Jahrbücher des österr. Staats. Neue Folge, 1828, Bd. 2, St. 3, pag. 557; Rust, dessen Magaz. 1816, Bd. 1, Hft. 1, pag. 119.

**) Autenrieth, Diss. de hactenus praetervisa nervorum lustratione in section. hydrophobic., Tübingen 1802.

***) Trolliet, bei Saint-Martin, a. a. O., pag. 150.

†) A. a. O., pag. 330.

mit Sicherheit vorzubeugen, während alle gepriesenen inneren specifischen Heilmittel (*Antilyssa*) und die noch täglich leider! sich mehrenden Geheimmittel (*Arcana*) den Ausbruch der Wuth in den meisten Fällen nicht zu verhindern vermochten.

Die Lokalbehandlung hat nachstehende drei Indikationen zum Zweck: 1) die Entfernung des Wuthgiftes aus der Bifswunde und von den sie umgebenden Hautstellen und die Verhinderung seiner Absorption in's Blut; 2) die Zerstörung des Giftes durch chemische Gegenmittel, und 3) die Ausstossung desselben, wenn es bereits tiefer eingedrungen, durch Erregung einer längere Zeit in Eiterung gehaltenen örtlichen Entzündung oder durch günzliche Entfernung des verwundeten Theils auf dem Wege der Operation. Zur Erfüllung der ersten Indikation genügt es, wenn die Wunde noch frisch ist, sogleich dieselbe und ihre Umgebung mittelst warmen Wassers (im Nothfall mit Urin) sorgfältig zu reinigen, die Blutung durch örtliche Dampfbäder oder warme Fomentationen und Waschungen mittelst eines Schwammes, so wie durch öfteres Drücken und Streichen, abschüssige Lage, und überhaupt durch häufige Bewegung des verletzten Theiles zu befördern und längere Zeit zu unterhalten; sehr vortheilhaft ist die Anwendung eines Schröpfkopfes auf die Wunde, bei gleichzeitiger Applikation eines nicht zu fest anliegenden Druckverbandes oberhalb der verwundeten Stelle, aus zwiefachem Grunde, nämlich theils um die Aufsaugung des Wuthgiftes aus der Wunde und theils um die Wiederverbreitung (des vielleicht bereits resorbirten) in die Wege der Cirkulation zu verhindern*). Hat man weder Schröpfkopf noch Druckverband oder Turniquet bei der Hand, so kann man etwa eine Portion Sand oder Erde auf die Wunde bringen, um das Gift davon absorbiren zu lassen. Ist die Verwundung nur sehr unbedeutend, daher die Wundränder geschlossen, so dafs die Blutung nicht gehörig von Statten gehen kann, so suche man die Wunde durch kleine Skarificirungen zu erweitern — was jedoch nur mit der gröfsten Vorsicht vorzunehmen ist, da bei zu tiefer Skarificirung das Wuthgift natürlich einen gröfseren

---

*) Lenhossék, a. a. O., pag. 222, empfiehlt als zweckmäfsiges Sauggefäfs eine mit heifsem Wasser gefüllte und mit ihrer Mündung auf die Wundstelle angelegte Flasche, indem der warme Dunst zugleich die Blutung unterhält und die Wände der verletzten Gefäfse erschlafft.



Spielraum erhalten wird. — Zur Realisirung der **zweiten** Indikation, oder der Zerstörung des Wuthkontagiums, bedient man sich am zweckmäfsigsten des hier wie beim Viperngift specifisch einwirkenden **Chlors** (entweder der *Aqua oxymuriatica* oder einer verdünnten Lösung des Chlorkalks); hat man dasselbe nicht gleich bei der Hand, so gebrauche man etwa eine Pottaschen- oder Kochsalz-, selbst, wenn nichts vorhanden ist, eine Seifenauflösung; auch der Weinessig und nächst ihm die verdünnte Schwefel-, Salpeter- und Chlorwasserstoffsäure, so wie ganz besonders eine verdünnte Lösung des **Aetzammoniaks**, sind zu diesem Behufe mit Erfolg angewandt worden. Wenn man die Besorgnifs hegt, dafs das Wuthkontagium vielleicht schon tiefer eingedrungen, zumal wenn die frühere örtliche Behandlung nicht ganz zweckmäfsig und vollständig getroffen, oder auch ganz vernachläfsigt worden war; so mufs man ohne Zeitverlust zur Erfüllung der **dritten** Indikation schreiten. Diese besteht nun, wie bereits oben angegeben, in der Erregung einer tief eingreifenden Entzündung und lange unterhaltenen Eiterung. Zu diesem Behufe wird die — vielleicht schon vernarbte — Bifswunde gehörig weit skarificirt — oder auch ganz ausgeschnitten — und der Suppurationsprozefs entweder durch in die Wunde gestreute gepulverte Kanthariden und ein darauf gelegtes Blasenpflaster, oder durch einen Verband mittelst Digestivsalbe (*Unguentum Terebinthinae*), welcher rother Praecipitat (*Hydrargyrum praecipit. rubr.*) oder Kantharidenpulver zugesetzt wird. Aufser diesen Mitteln sind eine Auflösung des **Aetzsteins** (*Kali caustic. sicc.*) nach **Rust** und **Mederer***) die Betupfung der Wunde mit **Höllenstein** (*Argentum nitricum fusum*) nach **Jouatt****) — der damit in 400 Fällen der Hydrophobie, selbst 2 Wochen nach der ursprünglichen Bifsverletzung, und wenn sich schon die Vorerscheinungen derselben manifestirten, vorgebeugt, und das Mittel an sich selbst erprobt haben will***) — und die **Spiefsglanzbutter** (*Liquor*

---

*) Syntagma de rabie de canina, Tübingen 1783; im Auszuge mitgetheilt in **Richter's** chirurgischer Bibliothek Bd. 8, pag. 67.

) **Behrend's Repertorium 1832, Januar, pag. 71.

***) **Celsus** (De medicina, Lib. 5, Cap. 17) welcher schon das Ausbrennen die Bifswunde empfiehlt, widerräth diese Operation wenn der zu kauterisirende Theil sehr nerven- oder gefäfsreich ist, und auch **Saint-Martin** (a. a. O., pag. 215) warnt vor derselben, wenn gröfsere Gefäfs- und Nervenzweige und flechsige Theile in der Umgebung sind.

Stibii muriatici), das Ausbrennen der Wunde durch das Glüheisen*), im Nothfall durch Glühkohle, Feuerschwamm und das Aufsprengen derselben durch Schiefspulver, welches vielen Beobachtungen zufolge mit dem günstigsten Erfolge vorgenommen wurde, so wie die gänzliche Excision der — zumal schon vernarbten — Wunde und auch die Amputation des verletzten Theiles empfohlen werden.

Schliefslich wollen wir hier, von den vielen zur Prophylaxis der Wuthkrankheit anempfohlenen Methoden, die von Rust, Kruttge und Münch anführen. Bei allen diesen ist die Lokalbehandlung die Hauptsache, und spielen in der ersteren die Kanthariden, in der zweiten das Quecksilber und in der dritten die Belladonna die Hauptrolle.

A. Die Methode von Rust.

Sie besteht in 2 Momenten, nämlich in der vollständigen Excision der Bifsstelle und in der Kauterisation der darauf entstandenen Wunde mit einer Auflösung von *Kali caust. siccum*. Ist die empfangene Verletzung noch frisch, wird ärztliche Hilfe sogleich nachgesucht, so genügt die Excision der Bifsstelle in allen Richtungen bis über die Spuren der Verletzung hinaus, worauf man die Wunde gehörig ausbluten läfst und in dieselbe durch Erregung einer Entzündung mittelst Einlegen eines fremden Körpers in chronische Eiterung zu erhalten sucht. Bei älteren, vielleicht schon vernarbten Verletzungen, oder wenn die Lokalität der Bifswunde von der Art erscheint, dafs sich die Schnittlinie nicht in allen Richtungen über die Merkmale der Verletzung hinaus erstrecken kann, wird nach geschehener Excision der Bifsstelle und gehöriger Ausblutung der Wunde, letztere mittelst einer Auflösung des *Kali caust. siccum* (ʒβ. auf 1 Pfd. destillirtes Wasser) gut ausgewaschen und ein damit befeuchtetes Charpiebäuschchen darauf gelegt. Diefs Verfahren wird täglich 3—4mal wiederholt; gestattet es die Reizbarkeit des Kranken und die Lokalität der Wunde, so suche man, um ganz sicher zu gehen, am 2ten oder 3ten Tage nach gemachter Excision durch eine höchst saturirte Auflösung des Aetzsteins (ʒj. auf ℥j. destillirtes Wasser) einen oberflächlichen Brand zu erregen, wobei man die Separation des Brandschorfes der Eiterung überläfst. Jedenfalls

*) Saint-Martin, a. a. O., pag. 211.

mufs die durch den Aetzstein in eine Geschwürfläche verwandelte Wunde 3—6 Monate in Eiterung gesetzt werden. — Läfst sich die Excision wegen der Beschaffenheit und Lage der Bifswunde nicht realisiren, so kann man nach Mederer's Methode*) dieselbe blofs gehörig erweitern und skarificiren oder brennen, und hierauf die täglich mehrmal vorzunehmenden Waschungen mittelst einer Solution des Aetzsteins und die Applikation von damit getränkten Charpiebäuschchen darauf anwenden. Innerlich empfiehlt Rust als prophylaktisches Mittel der Hydrophobie die Kanthariden**) als das zuverläfsigste von allen, indem sie ihm in einem Zeitraume von 18 Jahren, selbst da, wo die Lokalbehandlung der Wunde nicht jederzeit zweckmäfsig gewesen, niemals in Stich gelassen. Er verordnet die Kanthariden in folgender Art: ℞ *Cantharid. subtiliss. pulver.* gr. xij., *Lapid. Cancror.*, *Sacchar. alb.* āā ℥iß. M. f. Pulv. Div. in p. aeq. 12. DS. Täglich 2—3 Pulver. Dr. Axter***), Primär-Wundarzt an dem allgemeinen Krankenhause zu Wien, wandte 27 Jahr diese Methode mit so günstigem Erfolge an, dafs in dieser ganzen Zeit nur bei einem einzigen Individuum die Wuthkrankheit zum Ausbruch aber auch durch dieselbe Methode zur Heilung kam. Bei eintretender Strangurie wurde eine Kampheremulsion interponirt.

B. Die Methode von Kruttge.

Nach sorgfältiger Reinigung der Bifswunde mittelst eines in Warmwasser getauchten Badeschwammes, wird ein Kantharidenpulver bis auf den Grund der Wunde eingestreut und in die Vertiefungen derselben eingedrückt; über die ganze Wundfläche ein ½ Zoll über die Wundränder hinausreichendes Kantharidenpflaster applicirt, die gezogene Blase aufgeschnitten, bei tiefer eindringenden Wunden frisches Kantharidenpulver eingestreut, bei oberflächlichen hingegen blofs ein neues Vesicans gelegt und die ursprüngliche wie die durch das Blasenpflaster gebildete traumatische Fläche mit *Unguentum Cantharidum* zweimal des Tages verbunden, was 6 Wochen fortgesetzt werden mufs. Dabei wird dem Kranken innerlich 3—4stündlich ½—1 Gran Kalomel und äufserlich Ein-

*) In den Beobachtungen und Abhandlungen aus dem Gebiete der gesammten prakt. Heilkunde von österreichischen Aerzten, Wien 1819, Bd. 1, pag. 146.

**) Richter's chirurg. Bibliothek. Bd. 8. S. 67.

***) Desselben Magazin, Bd. 1, S. 144.

reibungen mit 1 Skrupel bis ½ Drachme der grauen Merkurialsalbe Morgens und Abends, zuerst um die Wunde, alsdann — wie bei der Inunktionskur — abwechselnd an den Extremitäten verordnet, mit dieser inneren und äufseren Anwendung des Quecksilbers wird so lange fortgefahren, bis der Kranke täglich in der Menge von 1 Pfund salivirt und sich kleine Merkurialgeschwüre im Munde manifestiren; hierauf werden die Merkurial-Friktionen fortgelassen, jedoch mit dem inneren Gebrauch des Kalomels in dem Grade fortgefahren, als zur Unterhaltung eines gelinden Speichelflusses nothwendig scheint. Nach Verlauf der eigentlichen Kurzeit (6 Wochen) wird — nach Hufeland's Empfehlung — vor der gänzlichen Vernarbung der Wunde eine erbsengrofse Fontanelle am Oberarm oder Unterschenkel gelegt, welche 1 Jahr offen erhalten werden mufs. Diese von Wendt sehr empfohlene und auch anderen Aerzten nützlich gewordene Methode soll sich in 200 Fällen, welche theils in dem Allerheiligen-Hospital zu Breslau, theils in der Privatpraxis des Dr. Kruttge sich dargeboten, bewährt gezeigt haben.

C. Die Methode von Münch.

Sie besteht in Folgendem: Nach der Auswaschung der Bifswunde mit einer Salzauflösung, koncentrirtem Essig, Harnfeuchtigkeit, gehöriger Ausblutung, wird dieselbe mit Digestivsalbe — bei Tendenz zur schnellen Vernarbung mit rother Präcipitatsalbe — verbunden; hierauf wird dem Kranken je nach seiner Individualität und den konkurrirenden Nebenumständen ein Aderlafs (bei plethorischem Habitus) oder ein Brechmittel (bei gastrischen Turgescenzen) verordnet, und alsdann sogleich zur Anwendung der Belladonna geschritten, welche in Pulverform mit etwas Haferschleim, und je nach dem Alter des Kranken in verschiedenen grofsen Gaben gereicht wird, wie sie die beigefügte Tabelle aufweist:

Bei einem Alter an Jahren:	1	2	3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-16	17-50
1ste Gabe: Gran	1	2	2	2½	4	4½	5	6	6½	10
2te Gabe: Gran	1½	2	2½	3	4½	5	5½	7	7½	12
3te Gabe: Gran	1½	2	3	3½	5	6	6½	8	8½	14

Erst nach 48 Stunden wird die 2te und nach wiederum 48 Stunden die 3te Gabe genommen, welche meist hinreichen; zeigen sich jedoch nach der letzten Gabe noch schmerzhafte Tension, Ziehen und Anschwellung in der Bifsstelle, so werden noch 5 Pulver

in jedesmaligen Zwischenräumen von 48 Stunden gereicht und höchstens mit der Belladonna um $\frac{1}{3}$ Gran gestiegen; beim Eintritt von Diarrhö wird die nächste Gabe ausgesetzt. Dabei ist es wesentlich nöthig, dafs der Kranke bis zur völligen Beendigung der Kur das Bett hüte und die Diaphorese durch warmen Kamillenthee zu befördern suche.

Was die sogenannte kurative Behandlung der entschieden ausgebrochenen Wuthkrankheit betrifft, so haben wir bereits oben erwähnt, dafs sie in den meisten Fällen ihren Zweck bis jetzt noch nicht erreicht hat. Von den zu diesem Behufe empfohlenen Mitteln wollen wir hier nur die vorzüglichsten namhaft machen. Dahin gehören nun obenan die erschöpfenden allgemeinen Blutentleerungen bis zur Ohnmacht, die kalten Uebergiefsungen*), die Quecksilbereinreibungen bis zur stärksten Salivation, die grofsen Gaben von Belladonna (Buchholz, Sauter, Brera, Nord, v. Schallern,) bei erschöpfenden Blutausleerungen, von Stramonium (Hanke, Harlefs), Opium (Hillary) und anderen Narkotika, die Maiwürmer, die von Schneemann**) gerühmten Brechmittel aus Ipekakuanha (zu $\frac{1}{2}$—1 Drachme) das Gauchheilkraut (rother Hühnerdarm, *Anagallis arvensis*, von Schottins innerlich und äufserlich angewandt), der Wasserwegrich (*Alisma plantago*), endlich das Fürst Blücher'sche und Fürst Schwarzenberg'sche Geheimmittel (Ersteres hauptsächlich aus Wallnufskörner und Raute, Letzteres aus Raute und *Semina Taxus baccatae* bestehend). (Sob.)

Milzbrandgift.

Der Milzbrand ist eine unter Mitwirkung von kosmisch-tellurischen Einflüssen bei den verschiedenen Klassen unserer Hausthiere und ganz vorzüglich unter dem Hornvieh und den Pferden, seltener bei Schafen und Schweinen, grassirende Krankheit, welche sich auf dem Wege persönlicher Mittheilung durch

*) Lenhossék, a. a. O., pag. 145, führt einen neuerdings (1831) vom Dr. Patowich beobachteten Fall an, wo wirklich radikale Heilung darauf erfolgt war; und auch Prinz (a. a. O., pag. 101) spricht sich für die bis zur Erschöpfung fortgesetzten kalten Begiefsungen aus. Es ist übrigens bekannt, dafs schon die Griechen dieses heroische Mittel gegen Hydrophobie mit Nutzen anwandten, indem sie wuthkranke Thiere und Menschen stark in's Wasser untertauchten.

**) Ueber die Verhütungs- u. Heilkur der Hydrophobie, Augsb. 1825, pag. 36.

Berührung und Genufs der inficirten Theile vermöge des zum Grunde liegenden (Milzbrand-) Kontagiums auch auf den menschlichen Organismus fortpflanzt, und hier unter dem Namen **Milzbrand-Karbunkel** oder **schwarze Blatter** (*Pustula maligna*) vorkommt. — Sie entwickelt sich unter den genannten Thieren am häufigsten im Sommer und Spätherbst, wenn nach einer längeren Zeit anhaltenden sehr heifsen und trockenen Witterung plötzlich eine nafskalte sich einstellt; in Folge von vorhergegangenen Ueberschwemmungen, grofser Dürre, auf sumpfigen, mit viel Schlammwasser versehenen Weideplätzen, auf fettem Marschboden; durch Genufs eines schlecht gerathenen Weiden-Futters. Daher kommt es auch, dafs das im Stalle gehaltene Vieh weit seltener dieser Krankheit unterworfen ist. Dr. **Thär***), welcher die im Sommer des Jahres 1818 im Ost- und Westhavelländischen Kreise herrschende Milzbrand-Epidemie beobachtet — die bei Spandau anfangend, sich durch das ganze Havelland bis zur Elbe hinzog — bemerkt, dafs an manchen Orten von den auf der Weide gehenden Rindviehheerden ¾ starben, während das Stallvieh meist davon verschont blieb, und auch bei den — im Ganzen weit weniger — erkrankten Pferden war diefs der Fall. Auch unter den Hirschen grassirte, die Seuche zumal unter dem Dammwildpret, indem von 800 in dem Königl. Falkenhagenschen Forste gehegten Dammhirschen 200 als Opfer derselben fielen. Die Krankheit charakterisirte sich durch 3 verschiedene Formen. In der akutesten Varietät stürzten die ganz gesunden Thiere mit einem Male beim Fressen, Ziehen oder Umherlaufen auf der Weide, todt hin. In der minder akuten Modifikation ging eine 3—5 Tage anhaltende Erkrankung dem Tode voran, wobei heftige Fieberbewegungen (Anthraxfieber), darniederliegende Frefslust — bei dem Hornvieh fehlte das Wiederkäuen — mit Schleim oder Blutfeuchtigkeit überzogene Fäkalstoffe, eine karbunkelartige, noch häufiger eine nicht umschriebene, gallertartig erzitternde, nicht fluktuirende, durch Ergiefsungen einer gelben, gelatinösen, geruchlosen und nicht fressenden Flüssigkeit in das subkutane Zellengewebe gebildete, zumeist am Unterleibe, an den Schenkeln und am Halse vorkommende Geschwulst (die sogenannte **gelbe Geschwulst**) waren hier die hervorstechenden Symptome. Endlich in der dritten oder chronischen Form zeigte sich konstant die so eben geschilderte gelbe Geschwulst; Fieber war nur im Anfange

*) **Casper's** medic. Wochenschrift, 1836, Nr. 10, pag. 250.

vorhanden, der Appetit wandelbar, womit sich noch Durchfal fauliger, mit Blut vermischter Stoffe, Auftreibung des Hinterleibs, Flankenschalgen, grofse Mattigkeit, Thränen der Augen, Trokkenheit des Maules und Emporrichten der Haare verbanden. — Die Sektion ergab die typhös-sepische Natur dieser Krankheit. Das Blut war tief gedunkelt, ins Schwärzliche fallend, im Herzen und den grofsen Gefäfsen oftmals eine theerartige, dem Cholerablute ähnliche Masse darstellend, selbst bei Thieren, die noch nicht krank waren, bei denen man aber eine Dispositio zur Seuche annehmen konnte*); der Hinterleib stark aufgetrieben; aus allen Körperöffnungen flofs eine ichoröse Feuchtigkeit; als konstantes und völlig pathognomonisches Symptom fand man jene oben beschriebene gallertartige gelbe Materie. Was die Behandlung betraf, so zeigten sich in der akuten Varietät im Beginn des Leidens ein Aderlafs, später die reizende Methode nächst der Anwendung von Säuren und häufigen Uebergiessungen, und wo sich die gelbe Geschwulst vorfand, die Applikation eines Haarseils, in der chronischen Form hingegen die excitirende Behandlung nebst den obengenannten Mitteln und Purgantia nebst reizenden Klystiren sehr wirksam.

Symptome der Milzbrandkrankheit bei Menschen.

Obschon sich dieselbe, wie erwähnt, in den meisten Fällen durch das der Krankheit zum Grunde liegende Kontagium von Thieren auf Menschen fortpflanzt, so kann sie sich doch bisweilen in Folge noch nicht bekannter, im Innern des Organismus selbst liegender Ursachen auch auf spontane Weise entwickeln, wie namentlich Barez**) einen solchen äufserst merkwürdigen tödlich verlaufenden Fall beschreibt, wo im Darmkanale, etwa handbreit unterhalb des Endes des Zwölffingerdarms, eine der auf der Wange befindlichen ganz analoge Karbunkel-Geschwulst und aufser dieser noch gegen 30 andere gröfsere oder kleinere Brandbeulen vorgefunden wurden. Sie pflegt sich meist bei solchen Individuen auszubilden, welche in nähere Berührung mit den an Milzbrand verstorbenen Thieren gekommen, sei es bei der Sektion derselben, sei es beim Abhäuten***) des Felles, oder beim

*) Gewifs ein in die Augen springender Beweis für die Primärerkrankung der Blutmasse.

**) Casper's med. Wochenschrift, 1836, Nr. 3, pag. 33—42.

***) Casper's med. Wochenschrift, 1837, No. 35.



Genuſs des Fleisches daher vorzugsweise bei Metzgern, Hirten, Gerbern, Abdeckern, Wollwebern, zu entwickeln. Voran gehen in der Regel fieberhafte Erscheinungen, meist mit gastrisch-nervösem Charakter, daher Gefühl groſser Abgeschlagenheit der Glieder, Mattigkeit, schmerzhafte Eingenommenheit des Hauptes, Delirien, schleimbelegte Zunge, starker Druck und Beängstigung in der Präkordialgegend, schmerzhafte Empfindungen im Unterleibe, Uebelkeit, galliges Erbrechen und flüssige Darmausleerungen. Nun kommt, meist unter starkem Jucken und Brennen, ein mit strohgelber oder in's Röthliche fallenden, späterhin bläulich-schwarz werdenden Flüssigkeit gefülltes hirsekorngroſses Bläschen (*Phlyctaena*), oder eine kleine Pustel auf irgend einer Hautstelle des Kopfes, Rumpfes oder der Extremitäten zum Vorschein, unter der sich eine stark in die Tiefe gehende, sich hart anfühlende, kreisrund geformte nicht merklich schmerzende Geschwulst, mit Empfindung von Taubwerden und dumpfem Ziehen in dem afficirten Gliede bildet. Oftmals wird die Pustel in Folge des heftigen Juckens aufgekratzt, und stellt sich dann als ein blau- oder braunrother hornartig eingetrockneter linsengroſser Flecken (*Puce maligne*) dar. Die Pustel (die eigentliche schwarze Blatter) nimmt im Kurzen mehr und mehr an Umfang zu, die nächsten Haut-Umgebungen derselben erhalten eine in's Blauroth gehende Färbung, es erheben sich auf der Oberhaut mit Blutfeuchtigkeit gefüllte Brandbläschen, nach deren Ruptur man einen tief in's subkutane Zellgewebe bis in die Fetthaut eindringenden dunkelbraunen oder schwarzen, trockenen oder feuchten Brandschorf wahrnimmt. Die in der Tiefe der Haut gelegene Geschwulst wird erysipelatös und zuletzt gangränös. Die Lymphgefäſse und Drüsen in der Umgebung derselben schwellen oftmals an.

Thär*) konnte auch in der von ihm beschriebenen Epizootie 3 Formen des Milzbrandes bei Menschen wahrnehmen. Die erste oder erysipelatöse Form war mit unmerklichen Fieberreaktionen, mit biliösen Erscheinungen und einer mehr oder weniger rothlaufartigen weitverbreiteten Entzündung verbunden. Auf der afficirten Hautstelle zeigten sich viele in einander überflieſsende, kleinere und gröſsere, zuerst mit blaulicher, dann schwarz werdender Flüssigkeit gefüllte Blasen, welche aufgeschnitten die darunter liegende Kutis in mehr oder minder desorganisirtem, späterhin förmlich brandigem (nekrosirtem) Zustande zeig-

*) A. a. O., pag. 254.

ten. Grofse Zerschlagenheit und ungewöhnlich hoher Grad von Mattigkeit waren früh vorhanden. Innerlich wurden Brechmittel, darauf Säuren mit Abführmitteln und endlich ein Chinadekokt gegeben, die Brandblase wurde aufgeschnitten, die gangränösen Stellen skarificirt und Umschläge von China mit Kampher als Dekokt, oder was noch zweckmäfsiger schien, mit gährungsfähigen Stoffen (Honig, Pflaumenmus) zur Salbenkonsistenz gemacht, gleichzeitig verordnet. Die zweite oder eigenthümliche Karbunkelform (wie sie oben im Allgemeinen geschildert worden) war in der Regel tödtlich. So rettete T. von 5 Kranken nur einen. Die Allgemeinbehandlung blieb ganz dieselbe mit Hinzufügung flüchtiger Reizmittel in den späteren Tagen. Oertlich wurde koncentrirte Schwefelsäure in den etwas geöffneten Karbunkel in starken Verhältnissen wiederholt hineingegossen, was nie viel Schmerz verursachte. Bei der dritten Form trat als Hauptsymptom in den ersten Tagen jene oben beschriebene gelbe gallertartige Geschwulst hervor; womit grofse Abspannung, fast gar kein Fieber, grofses Angstgefühl und brennende Unterleibsschmerzen verbunden waren. Der Tod trat plötzlich ein. Die Sektion ergab in dem einen Falle Folgendes: Der Unterleib nicht sehr aufgetrieben, die Därme etwas von Luft extendirt, der Leerdarm an Einzelstellen mit stark angefüllten Gefäfsen, das Mesenterium ganz schwarz, ein theerartiges Blut enthaltend; in der Unterleibshöhle 2—3 Quart einer gelben, gallertartigen, durchsichtigen Flüssigkeit.

Gegengift und Heilverfahren.

Zuerst zur Umstimmung des Organismus ein Brechmittel aus Ipekakuanha (zu ½ Drachme); nach stattgehabten Entleerungen schreite man sogleich zur Lokalbehandlung. Diese besteht in Skarifikation, Kauterisation oder Exstirpation der Milzbrandpustel. Die Kauterisation hat die meisten Empfehlungen für sich. Sie wird entweder mittelst des Aetzsteins (*Cauterium potentiale*) oder mittelst des Glüheisens (*Cauterium actuale*) vollzogen. Basedow räth bei schon eingetretenem Brande zuvor eine kreuzende Spaltung der Brandparthien mit dem Messer zu machen, und die halb mortificirte Umgebung eines schon vorhandenen Brandschorfes vollends zu tödten. Hierauf wendet man einen Verband mit einer reizenden und antiseptischen Salbe, wie mit *Unguent. Terebinthinae* oder *Elemi*, *Tinctura Myrrhae* und einem Zusatz von Kohlen- Kampher- und Chinapulver an. Zum

inneren Gebrauche verordnet man flüchtig-reizende und antiseptische Mittel, daher einen weinigen Aufguss der Angelika, Serpentaria, Kampher, kleine Gaben Opium, Mineralsäuren (zumal die *Mixtura sulphurico-acida*, bekannter als *Elixir acidum Halleri*), *Aqua Chlori*, späterhin zur Unterhaltung der Kräfte China im Absude.

Benedict, Professor in Breslau, brannte in den schlimmeren, rasch verlaufenden Formen die Stelle der Geschwulst gleich anfangs mit einem weißglühenden Kopfbrenneisen tüchtig aus, worauf alsobald eine starke Entzündung der Umgebung erfolgte und die mortificirten Partien rasch eliminirt wurden; hierauf wurde die Wunde mit Terpentinöl und Kohlensalbe bis zur Obliteration derselben verbunden, die erysipelatöse Entzündung hingegen im Anfange mit Kamphermitteln unter Anwendung der Wärme, späterhin mit obiger Salbe behandelt. In Betreff der inneren Mittel bemerkt Benedict, dass seinen Beobachtungen zufolge, alle Emetika so wie Mineralsäuren nur nachtheilig waren, indem beide Durchfälle veranlassten, die hier nicht anders als höchst verderblich werden mussten. Weit ersprießlicher war die Anwendung der Aufgüsse von *Serpentaria*, *Angelica*, *Valeriana* mit Zusätzen von *Liquor Ammonii succinici*, *Spiritus sulphurico-aethereus* u. dgl. Der innere Gebrauch des von Remer empfohlenen *Liquor Ammonii caustici*, neben den erwähnten Mitteln, zeigte sich in mehreren der schlimmeren Formen von Milzbrand sehr zweckdienlich. Mit Abnahme des typhösen Zustandes wurde mit den Reizmitteln zurückgegangen und dieselben während der Eiterung der Wunde ganz ausgesetzt (Rust's Magaz., Bd. 44, Hft. 3).

Kreisphysikus Dr. Suffert, in Tilsit, behandelte 3 Fälle von Milzbrandkarbunkel auf die Weise mit Erfolg, dass er den Karbunkel, so weit diess möglich war, ausschnitt, die Wunde mit einigen Tropfen koncentrirter Schwefelsäure bestrich und einige Tage lang dieselbe Säure im verdünnten Zustande auf Charpie einbrachte. Sobald das Brandige sich zu trennen begann, ward die Wunde täglich 2 Mal mit Terpentinöl verbunden, wonach gutartige Eiterung, Absonderung des Schadhaften und somit vollständige Heilung innerlich 3 Wochen erfolgte. Dr. Suffert hat diese Kurmethode seit mehreren Jahren mit stets sicherem Erfolg angewandt, wenn anders noch Rettung möglich schien. Dabei ist jedoch der innere Gebrauch der *Antiseptica* nie versäumt worden (Medic. Centralztg., 1836, pag. 803). (Sob.)

Nachtrag über Arsenik.

Nachdem der Artikel Arsenik in unserm Werke bereits gedruckt war, wurden wir noch von zwei neuen Methoden, den Arsenik zu ermitteln, in Kenntnifs gesetzt, die wir, der Vollständigkeit wegen, mittheilen zu müssen glauben, und daher in diesem Nachtrage noch als einen Anhang geben.

Die eine dieser Methoden rührt von Liebig her, und obgleich dieselbe noch nicht im Druck erschienen ist, so wünschten wir sie doch unserem Werke einzuverleiben, und erlauben uns daher, sie auf den Grund einer schriftlichen Mittheilung des Herrn Professor Liebig hier einzurücken. Sie besteht darin, dafs man das Arsenik durch Schwefelwasserstoff als Schwefelarsenik fällt, die Schwefelverbindung in Aetzkalilauge löst, sodann tropfenweise basisch oder neutrales, essigsaures Bleioxyd hinzusetzt, bis ein Tropfen der Flüssigkeit, welche stets einen Ueberschufs von Alkali behalten mufs, durch Essigsäure nicht mehr gefällt wird, der Schwefel tritt in das Blei und alles Arsen bleibt in der Auflösung als arsenige Säure; dieser Auflösung fügt man, ohne das Schwefelblei zu trennen, Schwefelsäure und einen Zinkstreifen zu, und leitet das freiwerdende Wasserstoffgas durch eine linienweite, schwer schmelzbare Glasröhre, die man an einem Punkte zum Glühen bringt. Aufserhalb der Flamme setzt sich in diesem Falle Arsen in Gestalt des charakteristischen, schwarz metallisch glänzenden Ringes an.

Wenn man anstatt des essigsauren Bleis salpetersaures Silberoxyd nimmt, so enthält die Auflösung neben Schwefelsilber arsensaures Kali; sättigt man sie genau mit Salzsäure und setzt nach der Entfernung der Kohlensäure Kalkwasser zu, so erhält man die Arsensäure an Kalk gebunden, der sich dann leicht oxydiren läfst.

Wir haben diese Methode geprüft und können bestätigen, dafs man, selbst wenn mit kleinen Quantitäten (einige Milligramm) Schwefelarsenik gearbeitet wird, sehr genügende Resultate erhält.

Die zweite Methode rührt von James Marsh *) her, und hat sehr viel Aehnlichkeit mit der von Liebig vorgeschlagenen, ohne jedoch dieser vorgezogen werden zu können, da sich diese durch ihre grofse Einfachheit auszeichnet. Der Apparat, welcher hierzu erfordert wird, besteht aus einer an beiden Enden offenen Glasröhre, welche etwa $\frac{3}{4}$ Zoll inneren Durchmesser hat und in Form eines Hebers von ungleichen Schenkeln gebogen ist; der kürzere Schenkel ist ungefähr 5 und der längere beiläufig 8 Zoll lang. Ein Sperrhahn, welcher sich in eine Röhre mit feiner Oeffnung endigt, ist durch einen Kork gesteckt und mit demselben in der Oeffnung des kürzeren Schenkels der Röhre luftdicht befestigt (nöthigenfalls kann man ihn noch mit Terpenthinkitt lutiren). Um den Apparat in senkrechter Stellung zu befestigen, dient ein Holzblock, welcher den unteren Theil der Stütze aufnimmt, und in demselben Block befindet sich auch eine Vertiefung für den Bug der Röhre. Zwei Kautschuckstreifen halten die Röhre fest an ihrer Stelle.

Die Substanzen, welche auf Arsenik untersucht werden sollen, müssen, falls sie nicht im flüssigen Zustande sich befinden, anhaltend mit einigen Unzen reines Wasser gekocht werden, darauf filtrirt man und wendet dann den Apparat so an, dafs man in den kürzeren Schenkel des Rohrs das etwa einen Zoll lange Stück eines Glasstabes senkt, und darauf einen gegen anderthalb Zoll langen und doppelt gebogenen Zinkstreifen nachsenkt, der auf das Glasstäbchen zu ruhen kommt. Nun wird der Sperrhahn aufgesetzt, und die filtrirte, vorher mit anderthalb bis 3 Drachmen verdünnter Schwefelsäure versetzte Flüssigkeit in den längeren Schenkel eingegossen, worauf sehr bald am Zink eine Gasentwicklung eintritt. Man läfst in der ersten Zeit den Sperrhahn offen, damit die ersten Mengen Wasserstoffgas zugleich mit der im Apparate enthalten gewesenen atmosphärischen Luft entweichen, schliefst ihn sodann ab, und läfst das Gas sich ansammeln, was unter dem Sperrhahn geschieht, indem die Flüssigkeit so weit in den längeren Schenkel hinaufgetrieben wird, bis der Zinkstreifen nicht mehr damit in Berührung steht, wodurch zu-

*) Edinburgh new Philosophical Journal, Oktober. 1836, pag. 229.



gleich ein Druck von 7—8 Zoll Höhe sich erzeugt. Sobald der Hahn geöffnet wird, entweicht das Gas mit einer gewissen Heftigkeit und wird schnell angezündet. Hält man nun ein Stück Glas über die Flamme, so dafs die Verbrennung etwas verzögert wird, so setzt sich der Arsenik im metallischen Zustande auf dem Glase ab.

Will man den Arsenik als arsenige Säure oder weifsen Arsenik erhalten, so hält man eine Röhre von einem Viertelzoll oder einem halben Zoll Durchmesser (je nach der Gröfse der Flamme) und 8—10 Zoll Länge senkrecht über den brennenden Gasstrom, so dafs das Gas vollkommen verbrennen und der mit ihm verbundene Arsenik hinreichend oxydirt werden kann; die Röhre wird sich dann innen mit einer Quantität arseniger Säure überziehen, welche mit dem Arsenikgehalt der Flüssigkeit in Verhältnifs steht.

Wenn man die Glasröhre unter einem Winkel von beiläufig 45 Grad über die Flamme hält, so kann man sich auf dreierlei Art zugleich von der Gegenwart des Arseniks überzeugen; es setzt sich nämlich in dem Theil der Röhre, welcher von der Flamme getroffen wird, metallischer Arsenik ab, und in kurzer Entfernung von ihm weifser Arsenik oder arsenige Säure; an jedem Ende der Röhre, womit der Versuch gemacht wurde, kann man überdiefs den Knoblauchgeruch bemerken.

So wie das während der Operation erzeugte Gas verzehrt wird, fällt die saure Mischung in den Schenkel der Röhre zurück, und kommt also wieder mit dem Zink in Berührung, worauf man bald einen neuen Gasvorrath erhält; wird dieses Gas nach einer der oben angegebenen Methoden geprüft, so zeigt es sich ebenfalls arsenikhaltig, und dieser Procefs kann so oft als es nöthig ist, wiederholt werden, bis endlich das Gas nur noch aus reinem Wasserstoff besteht.

Wenn Flüssigkeiten auf diese Weise behandelt werden, welche schleimig oder sehr eiweifshaltig sind und bei der Entwicklung des Wasserstoffgases einen starken Schaum bilden, so hilft sich Marsh dadurch, dafs er die innere Seite des Glascylinders mit etwas Oel oder Talg ausstreicht, oder, dafs er auf die Flüssigkeit einige Tropfen Alkohol oder Baumöl schüttet. Das noch Ausführlichere dieser Methode findet man im angeführten Journale, im polytechnischen Journale von Dingler und in Buchner's Repertorium, Bd. IX, Heft 2, pag. 220.

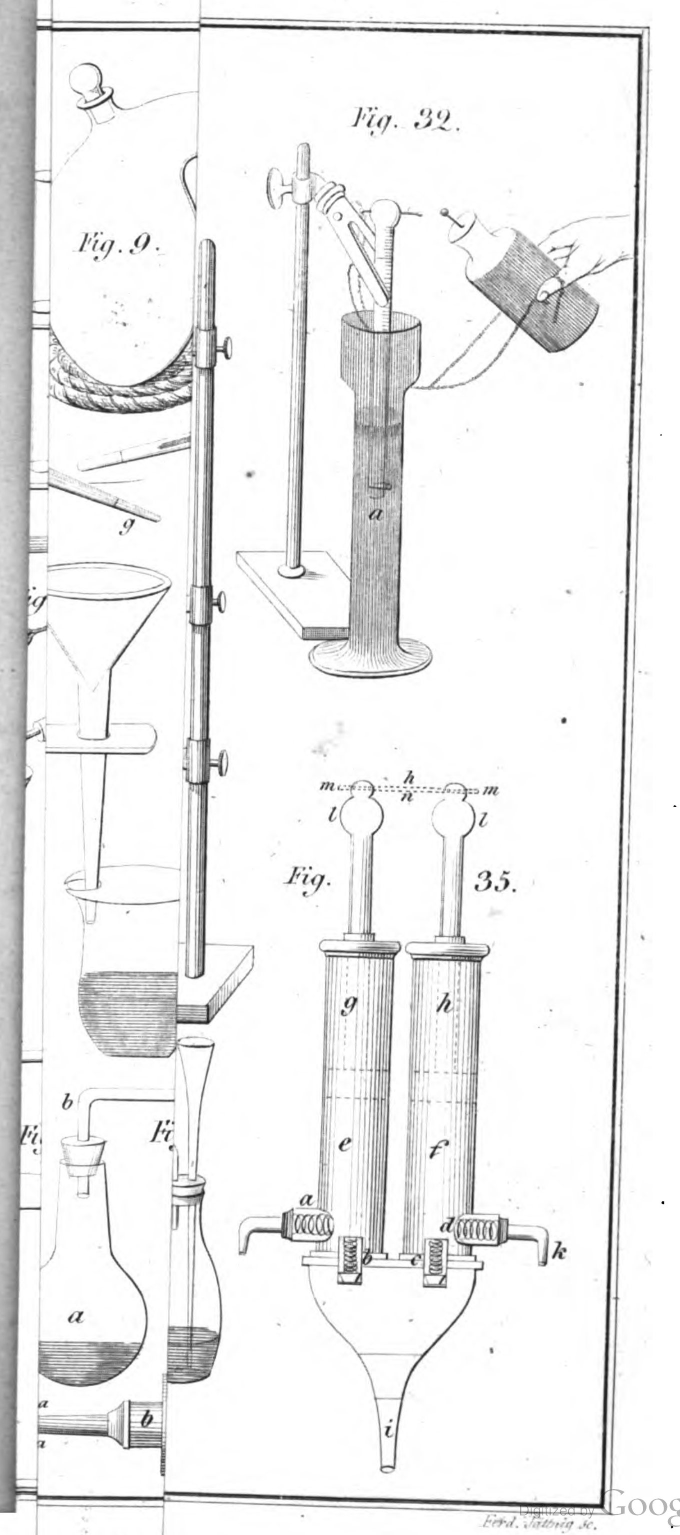
Sachregister.

Verbesserungen.

Pag.	22	Zeile	8	von	unten,	statt	nich lies nicht.
	und	—	14	—	—	—	vom l. von.
—	26	—	3	—	oben,	—	Minuten l. Sekunden.
—	33	—	10	—	—	—	Säugethiere l. Vögel.
—	55	—	9	—	unten,	—	oeconomys l. oeconomy.
—	88	—	10	—	oben,	—	Jahn's Löthrohr l. John's Löthrohr.
—	184	—	17	—	unten,	—	*Aurum pigmentum* l. *Auri pigm.*
—	264	—	16	—	—	—	*viride* l. *viridis.*
—	387	—	10	—	oben,	—	40 Drachmen l. 4 Drachmen.
—	562	—	12	—	—	—	*spurea* l. *spuria.*
—	603	—	21	—	—	—	*temolum* l. *temulum.*
—	605	—	9	—	—	—	*neomantanua* l. *neomontanum.*
—	609	—	2	—	unten,	—	*Napellaus* l. *Napellus.*
	und	—	3	—	—	—	*usues* l. *uses.*
—	659	—	7	—	oben,	—	*Momordia* l. *Momordica* und ebenso Zeile 15 von oben.

Besonders sind einige Namen, wie: Lesueur, Merck, Hünefeld, Couerbe an manchen Stellen nicht richtig gedruckt.

Berlin, gedruckt bei A. W. Hayn.


Fig. 32.
a
Fig. 9.
g
b
a
a
b
a
Fig. 35.
m
h
n
m
l
l
g
h
e
f
a
d
b
c
k
i
Ferd. Jättnig sc.

